REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

JULIO, 1969
NUM. 344

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXIX - NUMERO 344

JULIO 1969

Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

SUMARIO

		Págs.
Mosaico mundial.	Por V. M. B.	505
La Aviación de mañana y la de ayer.	Por Antonio González de Boado Campillo. *Capitán de Aviación.*	509
Ministerio de Defensa y Fuerzas Aéreas.	Por Francisco Martínez. *Capitán de Aviación.*	516
El vuelo supersónico de los satélites.	Por Demetrio Iglesias Vacas. *Catedrático.*	523
La música en la formación militar.	Por Adrián Peces Martín de Vidales. *Teniente Vicario de primera* (R.).	532
Marte y Gulliver.	Por Javier Serrat Fábrega.	536
Ayer, hoy y mañana.		540
Información Nacional.		544
Información del Extranjero.		552
El «Harrier». ¿Nuevo avión táctico británico?	Por Michael Wilson.	564
La guerra submarina (I).—Historia de la guerra submarina hasta 1945.	Por el *Contralmirante Coates.* (De *Lockheed Horizons*».)	568
Bibliografía.		586

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 25 pesetas. Suscripción semestral... ... 120 pesetas.

Número atrasado ... ... 35 » Suscripción anual ... ... 240 »

Suscripción extranjero... 360 pesetas, más 60 pesetas para gastos de envío.

MOSAICO MUNDIAL

Por V. M. B.

Puente de plata.

Cuando los comentaristas nerviosos empezaban a criticar el primer semestre de Nixon, por considerar que la liquidación del conflicto vietnamita no se realizaba con tanta rapidez como era de desear, he aquí que al fondo del «cul-de-sac» brilla un rayo de luz. El callejón parece que sí tiene salida.

El parto de los montes vietnamitas ha producido hasta ahora la salida del territorio de un par de divisiones por ambos lados. Pero puede que no se limite a estos dobles gemelos, sino que sean otras muchas divisiones las que salgan de las entrañas del infierno verde.

Naturalmente, la operación no ha podido prepararse en un lugar tan lejano del teatro de operaciones como la sala de conferencias del viejo Hotel Majestic de París, sino en algún otro sitio no declarado.

Ni se ha levantado acta del acuerdo de doble repatriación (norvietnamita y norteamericana), con las formalidades acostumbradas por escrito, sino de «boquilla».

Tampoco se hará la retirada—si es que prospera hasta el final como sería de desear—de modo rápido. Probablemente será cautelosa, iniciándose la de los americanos (como ya había propuesto en 1966 el General Gavin) hacia enclaves aislados o fuertes de observación—más de que de intervención—dejando a los sudvietnamitas la defensa de su propio territorio. Hacia 1972 se podrá alcanzar—en la desescalada—un nivel de 200.000 hombres (dedicados preferentemente a los escalones logísticos y al apoyo por el fuego de la artillería y la aviación). Nivel que, exactamente, es el que se alcanzó durante la escalada, en 1965. Al menos esto es lo que Herman Kahn, inventor de esta técnica, ha calculado electrónicamente en ambos casos.

Varios cronistas han recordado con relación a ello, este calendario:—1955; Eisenhover envía al Vietnam 300 consejeros.—1960; Asciende el número de éstos a 685—1962; Kennedy amplía la cifra a 12.000.—1954; Johnson, a la vez que ordena los primeros bombardeos sobre Vietnam del Norte, envía fuerzas hasta un total de 21.500—1965; 200.000 hombres—1966; 400.000—1968; 534.000—1969; 542.500.

Una repatriación sucesiva y rápida sería irreversible o poco prudente. Por ello, seguramente se hará, al menos en parte, por etapas de viaje. La primera no se alejará mucho por ambos lados; acaso no más allá del Japón por el lado americano y cerca de la frontera por parte norvietnamita.

De todos modos, la retirada no es sino la primera fase del plan acordado en Midway. La segunda se dirige a la autodeterminación del pueblo sudvietnamita y ésta sí ha sido anunciada oficialmente por el Gobierno de Saigón; que, si no acepta un gobierno previo de coalición con el Vietcong, sí promete unas elecciones libres con participación de candidatos de éste, bajo supervisión internacional; siempre

que se acepte el resultado (sea cual fuere) y se renuncie a las violencias. Pero el F. L. N., ascendido a gobierno provisional de la República Vietnamita con la calificación más expresiva de «revolucionaria popular» y que, establecido en una tienda de campaña junto a la frontera camboyana ya ha recibido credenciales de embajadores, el cubano entre otros), no acepta la propuesta semicapitulativa de Van Thieu sin el establecimiento previo del gobierno de «liga».

Sin embargo, la retirada norvietnamita, aunque sea parcial al no insistir en imposiciones que atenten al «prestigio» norteamericano, no se explica sin el consejo de padrinos prudentes. Posiblemente los rusos y no los chinos, aunque ambos tengan influencia en Vietnam e interés por llegar a un «statu quo» con los Estados Unidos. Unos achacan a Rusia la intención de colocar a China un cinturón de castidad, en el más amplio sentido de apetencias, con el sello de la «unidad democrática» o «doctrina Breznev»; otros, consideran que los chinos quieren hacerse agradables a los ojos del señor todopoderoso de Wáshington (aunque no consideren a este tan sabio como al maestro Mao). Por su parte, Nixon, consciente de que Vietnam fué una de las causas principales de la excedencia forzosa del «ranchero de Pedernales», pretende salirse del conflicto mediante una retirada ordenada. El ritmo de ésta depende de la preparación que alcance el ejército sudvietnamita, de la reacción norvietnamita ante la nueva situación y de la opinión norteamericana.

Pero, ¿cuál es la factura de Rusia por su intervención en Hanoi? Quizá la esperanza de que una inhibición americana con respecto a Saigón acentúe una desmoralización, cuyos síntomas—dicen—son la fuga de capitales y familiares de personalidades y una supuesta debilidad del ejército sudvietnamita. O la ilusión de que, por contrapartida, el tío Sam aconseje a los llamados «triunfalistas» de Tel Aviv el abandono de su postura «maximalista». O un sincero deseo de paz... especialmente para poder prepararse para la guerra con China, si la cosa va a mayores en ese frente o frontera. Deseo aquél, que le lleva a un posible acuerdo con los Estados Unidos sobre la restricción de cohetería intercontinental; y obsesión ésta que le impulsa a denunciar a China en las conferencias comunistas—contra todos los consejos—porque si no revienta. Sea lo que fuere, el ritmo mensual de infiltraciones enemigas en Vietnam del Sur ha bajado últimamente de 15.000 a 8.000 y el de choques armados, de 500 a 250. Aunque este número no signifique precisamente la paz, algunos optimistas lo consideran como «síntoma de un descenso de nivel en la frecuencia de las acciones bélicas». Pues, ¡bueno!

Cabezas de puente.

Mientras en Vietnam se desescala, en Oriente Medio se escala cada vez con mayor frenesí. Los israelíes no están dispuestos a ceder un solo palmo de terreno ajeno y los árabes no se resignan a vivir exiliados en su propia tierra. Así que, pese a los buenos oficios de la ONU, de los 4 grandes (reducidos a dos) y de otros países menos grandes (aunque sólo sea en apariencia), el conflicto no da un solo paso hacia su solución y sí muchos hacia su agravación. Por de pronto, Egipto ha declarado recientemente, por medio de un portavoz oficial, que se considera en permanente estado de guerra con Israel.

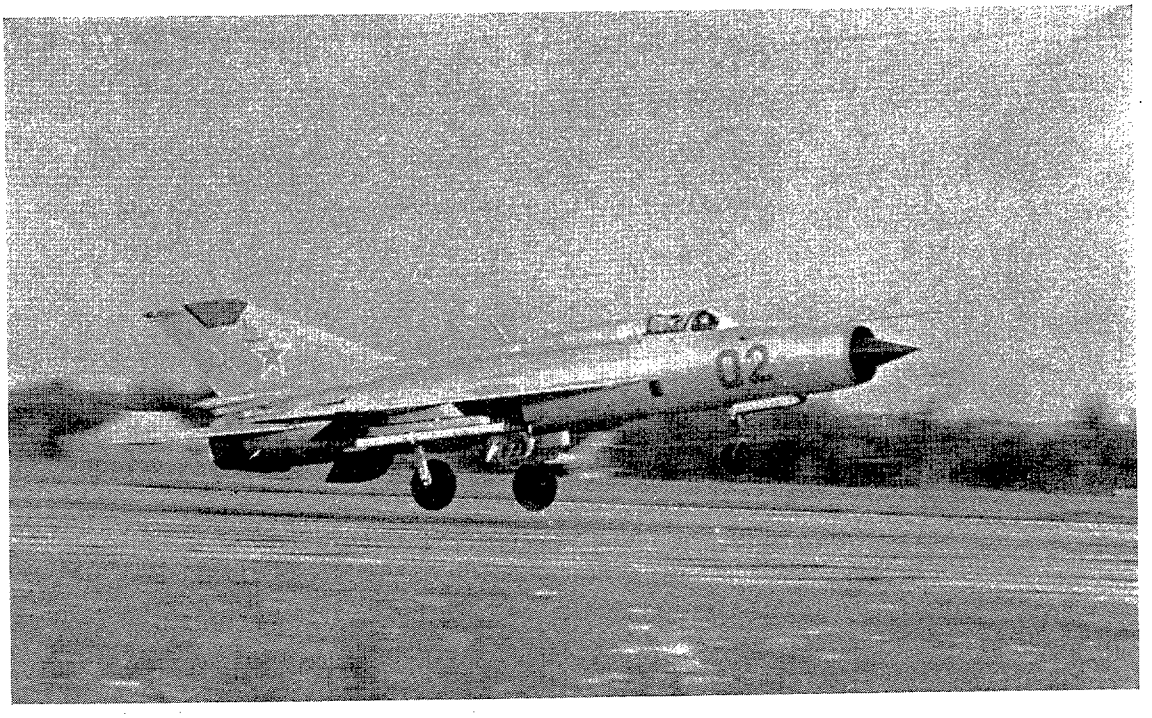
Los árabes, en general, han interpretado las declaraciones de Cheban-Delmas sobre la posibilidad de un cambio de enfoque en la posición francesa como un reflejo evidente de la influencia judía y una promesa—aunque haya sido desmentida después por el propio Presidente Pompidou—, de entrega a Israel de los 50 «Mirage» embargados a raíz de la guerra relámpago. Entrega que, al desnivelar el equilibrio aéreo en favor de los israelíes, inclinaría a la opinión árabe hacia los soviéticos ante la esperanza de que éstos restableciesen dicho equilibrio. Aunque Rusia—a pesar de estar muy interesada en la apertura del canal de Suez—, parece haberse enfriado un tanto en su apoyo bélico (o, al menos, reacciona con lentitud) y confía más en un acuerdo sobre el terreno con los Estados Unidos. Si bien el punto

de vista de ambas superpotencias es diferente; pues mientras la URSS propone la retirada gradual de las tropas israelíes, la inviolabilidad de las fronteras y la apertura de las vías marítimas, los Estados Unidos no parece que crean en tal retirada. Es también posible que Rusia desee castigar con esta fingida calma a Siria y otros países árabes por sus veleidades con China y quiera sacarles, uno a uno, el reconocimiento de Alemania Oriental; operación no muy dolorosa, pese a fuertes intereses económicos, dado que el complejo de culpabilidad de Bonn le suele inclinar a favor de Israel.

Por otra parte, Nasser y Hussein temen las consecuencias de las acciones competitivas de los comandos y quizá no verían con desagrado la posibilidad de un acuerdo honroso.

Mientras se decide si se celebran o no conversaciones en Moscú, tendentes a un alto el fuego (real y no ficticio), prosiguen entre ambos bandos el incesante estampido de morteros, los duelos artilleros, las incursiones de aviación y los golpes de mano, en los cuales compiten los 15.000 hombres de los comandos de Al Fatah y del Frente Popular de Liberación Palestina.

Los observadores de la ONU asisten impotentes a la lucha (desde una peligrosa galería de tiro) viendo «en directo» como los israelíes se adjudican el derribo de 25 Mig-21 en su actual campaña—que algunos comentaristas empiezan a llamar de los 100 años—y sus adversarios se apuntan la destrucción de otros aparatos, como prosigue la judaización de Jerusalén y el éxodo de familias árabes—tras el deshaucio y la destrucción de miles de sus hogares—, y Golda Meir declara que por cada ojo israelí saltarán siete ojos enemigos. Y, a la vez que millón y medio de refugiados palestinianos llevan una vida mendicante, miles de «rehenes judíos» pierden sus derechos ciudadanos y se ahorca públicamente a los espías.



... los israelíes se adjudican el derribo de 25 aviones MIG-21 ...

Toynbee afirma: «La destrucción de Israel, a costa de la autoinmolación de los palestinos árabes, podría terminar con la liquidación de toda la humanidad».

¿Exagerado? Si pequeñas causas producen grandes efectos ¿qué puede suceder cuando las causas de un conflicto son a la vez amplias, elevadas y profundas?

Puente aéreo.

La tragedia del pueblo ibo, en la que un coro de millones de hombres sucumbe alrededor de un protagonista mineral e indiferente—el petróleo—, provoca los episodios más escalofriantes y absurdos.

Es conveniente recordar que la secesión de Biafra se formalizó en 1966, como defensa contra un genocidio absoluto y meticuloso, ante cuyo desarrollo no reaccionó el gobierno de Lagos. Pero en el contraataque, llevado a cabo recientemente por Ojukwo para intentar recuperar el terreno ocupado por el gobierno federal de Nigeria, varios técnicos extranjeros murieron en las instalaciones petrolíferas y otros fueron capturados y amenazados con el ajusticiamiento, como colaboradores del enemigo. Sólo se libraron por la intervención papal y la conjunta de los mismos países que han establecido un puente aéreo para reducir en lo posible el número de muertos que se hacinan sobre el país. Al derribar los nigerianos—hace más de un mes y con el pretexto de que podría transportar armas— un avión de la Cruz Roja Internacional, que en realidad llevaba alimentos y medicinas a los biafreños, ha vuelto a resaltarse este problema en la prensa mundial. En la que también se ha empleado mucha tinta con el relato de la acción del conde sueco Carl Gustav von Rosen.

Este extraordinario piloto de líneas aéreas y representante comercial, con cuatro compañeros, y valiéndose de unos simples aviones-escuela MFI-9B de la Malmö Flyg Industri cargados de bombas y cohetes, atacó por sorpresa—en vuelo rasante—los aeródromos nigerianos de Port Hartcourt, Enugu y Benin, causando en ellos grandes daños, destruyendo once aviones enemigos e incendiando una refinería. Dicha acción, más que aventurada, pilló por sorpresa a las fuerzas del general Gowon, paralizándolas momentáneamente y cambiando en cierto modo el signo de la guerra.

Hasta se ha llegado a hablar de negociaciones. Pero éstas resultan tan difíciles o más que las del Vietnam, ya que la condición previa del gobierno federal es el reconocimiento de la unidad nigeriana, mientras que Biafra huye de ésta como el gato escaldado y sólo acepta la cooperación, la asociación o incluso—únicamente hasta cierto punto—alguna forma de comunidad.

Al igual que en Vietnam, las bajas son enormes y muy difíciles de precisar, pero las muertes se calculan en millón y medio, más por inanición que por heridas de guerra. La suspensión de los vuelos de socorro volvería a agudizar el problema.

Para Inglaterra y Rusia, que apoyan a Nigeria, Biafra no es más que una provincia rebelde cuya acción, de triunfar, podría provocar la estampida de tribus en toda Africa, cuando en este continente, es indispensable, más que conveniente, atajar el minifundismo nacionalista, reforzando los mutuos lazos de unión.

Pero no todo es idealismo político. Parece ser que también los intereses en las compañías petrolíferas influyen mucho en la decisión de los europeos.

Lo curioso es que China apoya a Biafra. También es cierto que Rusia flirtea con Formosa. Son episodios del coqueteo que se ha desatado últimamente en los países comunistas, con los más sorprendentes resultados.

Finalmente parece haberse llegado a un acuerdo y Nigeria autorizará los vuelos de la Cruz Roja, previa inspección militar del gobierno federal. De todos modos esta condición resulta, no sólo difícil de aplicar, sino difícil de aceptar. Especialmente para el Coronel Ojukwu. Este no sólo tendría que reconocer en tal caso la magnanimidad de Gawon, sino que daría a entender que—en cierto modo—está a merced de él.

Quiera Dios que—de un modo u otro—el puente aéreo se restablezca con la máxima actividad y por su intervención puedan salvarse muchas vidas.

LA AVIACION DE MAÑANA Y LA DE AYER

Por ANTONIO GONZALEZ DE BOADO CAMPILLO
Capitán de Aviación.

«Soy hijo del barro, pero también del cielo estrellado».—Anónimo. (Civilización Maya).

Nuevamente REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA, *se ve sorprendida, cuando tenía en prensa el presente artículo, con la desaparición en acto de servicio, del autor del mismo y asiduo colaborador, Capitán* (S. V.) *don Antonio González de Boado Campillo.*

Como homenaje póstumo a la memoria del Capitán González de Boado, REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA *se honra en publicar este artículo con el que, además, obtuvo el Primer Premio del tema «C» del XXV Concurso de Artículos «Nuestra Señora de Loreto».*

(Artículo premiado en el XXV Concurso «Nuestra Señora de Loreto».)

—¿Inspección exterior?
—Efectuada.
—¿Formato L y F?
—Visto.
—¿Funda de Pitot?
—Fuera.
—¿Calzos?
—Puestos.
—¿Puertas y ventanas?
—Aseguradas.
—¿Asientos, pedales y atalajes?
—Ajustados.

Los pilotos salmodiaban sus aeronáuticas letanías, sus ojos recorrían lentamente, con cuidado, la interminable lista de preguntas y respuestas, los dedos y las manos tocaban y pulsaban botones, palancas y conmutadores de lengüeta, se activaban circuitos, se conectaban relés, poco a poco volvía a la vida la máquina muerta y dormida; sus nervios, sus circuitos eléctricos se activaban, sus músculos hidráulicos se ponían en tensión. Despacio, pasaban los minutos.

—¿Pato 45, listo motores. Permiso entrar en pista?

—Autorizado entrar en pista y despegar. El viento es de 250° cuatro nudos.

Pato 45.

Por fin el ritual de los procedimientos había terminado. Los hombres en el interior de la máquina se encontraban volando.

Hace unos años, cuando en los campos de vuelo, junto a la "T", era frecuente escuchar aquello de que "mientras el palito dé vueltas..." la palabra *procedimientos* tenía un sentido sajón oculto y misterioso, un algo de esotérico.

"Fulano, que hizo el curso en América, vuela con procedimientos..." Ahí era nada, el no va más...

Sin embargo, aquello era mucho más antiguo de lo que a primera vista, a la ligera, pudiera pensarse.

En el siglo XVII doña Isabel Gowdie, señora bruja escocesa tal vez pariente de las "meigas" gallegas, describía durante su proceso sus técnicas y procedimientos de vuelo, los cuales el tribunal al parecer, consideró oportuno modificar, ya que según se leé en viejos cronicones, la infortunada señora la última vez que se elevó al cielo lo hizo en forma de columna de humo.

"Yo tenía un caballejo y decía: "caballo y cucurucho, a volar como un aguilucho" y entonces emprendíamos el vuelo para dirigirnos a donde deseabamos, tal como las

briznas de paja revolotean sobre el camino. Volamos como pajas; hierbas y briznas de paja son monturas para nosotras, nos las ponemos entre los pies y decimos: "¡Caballo y cucurucho, a volar como un aguilucho!" y cuando alguien ve esas pajas girando en un torbellino y no se santigua, podemos matarlo a nuestro antojo. Y las almas de los que nosotros matamos se van al cielo, pero su cuerpo se queda con nosotras y lo convertimos en nuestra montura volante, pequeña como una paja." (1).

En Pendle, diecisiete brujas fueron sentenciadas a muerte y posteriormente indultadas por Carlos I, acusadas de haber volado —¿quizá en una formación cerrada, en un rombo de rombos?—sobre el Río Ribble.

Una de las brujas quemadas en Salem, en 1682, era coja, según ella, debido a un accidente de vuelo motivado sin duda por un fallo de su escoba, tal vez salida de una apresurada revisión.

¿Qué opinaría Freud sobre el vuelo de estas señoras cabalgando desnudas por los aires sobre escobas?

No me considero muy supersticioso —¿quién no lo es algo?— a pesar de lo cual nunca en mis años de "Messer" me atreví, pese a mi curiosidad, a experimentar en el pequeño caza—al igual que las brujas con sus escobas—las mágicas palabras: "Buchón aguilucho a volar como un cucurucho...". Pues ¿alguien hubiese sido capaz de saber cómo iba a reaccionar el avión ante semejante conjuro?

Ciertamente, el vuelo en sí, cada día más sencillo, se complica con interminables listas de "chiqueos"; inspecciones antes de subir al avión, antes de poner en marcha, antes de rodar, antes de despegar... Sólo tras ello se consigue el ansiado premio: "La velocidad, que es más hermosa que la Venus de Milo." (2).

¿Cuántos cientos de preguntas hay que responder para llegar a la Luna?

¿Cuántas para implantar a la humanidad en nuestra compañera del espacio? (3).

Mientras yo escribo estas líneas posiblemente otro aviador americano o soviético, con un futuro más espectacular y dinámico que el mío, esté memorizando las operaciones necesarias para efectuar un feliz alunizaje.

La batalla contra la gravedad parece que por fin se inclina hacia nuestro lado.

"Cuando éramos amebas y peces tratábamos de salir del mar sin que la gravedad nos destruyese. Una vez seguros sobre la playa, tratamos de mantenernos de pie, sin que la gravedad nos rompiera ese nuevo invento, la columna vertebral. Procurábamos entonces caminar sin tambalearnos y correr sin caernos. Durante mil millones de años la gravedad nos obligó a vivir enclaustrados, se burló de nosotros con el viento y las nubes, las mariposas y las langostas." (4).

Hace tan sólo quince años escribía B. V. Liapunov: "La coraza contra la gravedad sigue siendo una invención de los novelistas. Es imposible salvarse de la fuerza de la gravedad.

Se podría lograr una velocidad cósmica con ayuda de un cañón electromagnético que arrojase el proyectil, no con la fuerza de los gases de la pólvora, sino dándole impulso por medio del campo electromagnético de una gigantesca bobina. Pero en este caso también el golpe del proyectil en el momento de penetrar en la atmósfera, será tan fuerte que es poco probable que un hombre pueda resistirlo."

Hoy esto queda ya muy atrás.

El futuro, si somos lo suficientemente sensatos para no renunciar a él, parece esperanzador. A nuestro alrededor, esperándonos, se encuentra envolviéndonos el Universo, "el gran laboratorio que Dios puso a disposición del hombre" (5).

Recién nacida la Astronáutica, ya está en proyecto para los años próximos una nave propulsada por iones, que alcanzará una velocidad tan solo seiscientas veces menor que la velocidad de la luz. Por medio de la energía atómica se podrá producir una fuerte corriente eléctrica, que a su vez será utilizada para ionizar átomos a los que se acelerará

(1) JOHN MICELL «Historia terrestre del vuelo». (Traducción de A. RIBERA).

(2) MARINETTI.

(3) El Instituto Sterfeld, de Moscú, se está especializando en la actualidad en estos estudios.

(4) RAY BRADBURY «El fin del Comienzo».

(5) J. R. AMEZOLA «El secreto del Cosmos».

eléctricamente por medios similares al ciclotón.

De esta forma Plutón se encontraría separado de nosotros tan sólo por dos meses y Júpiter a poco más de ocho días; en un vuelo así tal vez sería posible prescindir, como en la película "2.001", de los riesgos implicados en un computador—tal como H. A. L.—, quizá con un sentido del "yo" peligrosamente humano.

Así, paso a paso, vuelo a vuelo, el hombre irá recorriendo su destino, que quizá consista en "agrandar continuamente su jaula, sin que ésta deje por ello de ser jaula" (6).

"Ya pasó mucho tiempo desde que la nave abandonó su propio planeta y dirigió su vuelo hacia una estrella lejana."

Las habituales palabras "día" y "noche" han perdido hace tiempo su sentido para los "viajeros". "La noche" es cuando están cerrados los tragaluces o está desconectado el alumbrado. Todo el tiempo restante es "el día". Uno se acostumbra a ese estado de cosas y le parece que así ha sido siempre, como si hubieran pasado largos años en el pequeño mundo limitado por la nave.

Un cielo estrellado. Figuras desconocidas trazadas por las estrellas ...

La nave, paulatinamente, llegó a desarrollar una monstruosa velocidad a fin de trasladarse a un mundo hasta el cual la luz tarda años en llegar.

Las estrellas, al encuentro de las cuales vuela la nave celeste, y de las que se aleja, cambian de color, lanzando destellos tornasolados, como en un fantástico juego de fuegos artificiales. Su resplandor cambia de coloración ...

Pasan semanas y meses ...

Con ayuda del telescopio ya se puede ver una ronda de puntos claros agrupados alrededor de una pequeña estrella. Al rato ésta se convierte en un brillante disco ...

Faltan aún millones de kilómetros, pero llegó el momento de empezar a frenar. A modo de un cometa con cola, la nave interestelar vuela en los espacios.

Ante las miradas de los viajeros aparecen cada vez nuevas maravillas.

El planeta al que se acerca la nave tiene atmósfera. Se le ve con una neblina celeste que oculta, como un velo, su superficie. A través de un desgarrón relumbra algo con una luz enceguecedora. ¿Un mar que refleja los rayos del sol?

La nave vuela alrededor del planeta describiendo un círculo tras otro y descendiendo cada vez más. Se ve muy bien; parece un enorme plato semicubierto por las nubes.

Los instrumentos demuestran que su atmósfera tiene oxígeno. Los viajeros observan los reflejos de la superficie serena del agua. ¡Oxígeno y agua! Esto significa que es posible la vida en el planeta desconocido.

La nave penetró en su atmósfera ... Se distingue a simple vista su superficie. A lo largo de la costa de un gran continente se destaca una cadena de montañas. Más adelante enormes extensiones de agua, hielos y, de nuevo, agua ...

Mirando con atención, una mancha amarilla. ¡Un desierto! ¡Arena! Un excelente campo de aterrizaje.

El lugar se acercaba cada vez más. Unos minutos y el descenso habrá terminado. La nave yace en la superficie del planeta. El silencio parece insólitamente extraño. Las persianas de los tragaluces están de nuevo levantadas, y ante las miradas de los pasajeros, aparece el paisaje de otro mundo, en cuyo cielo se elevan astros de otros colores.

La incansable sed de conocimientos los trajo aquí, bajo un cielo desconocido, a un planeta extraño. Con emoción miran ellos el firmamento, el mundo de un sol ajeno.

Quedaron atrás trillones de kilómetros de viaje a bordo de una nave estelar que rivalizaba en velocidad con la luz. En un lugar de los espacios celestes sin fondo quedó una estrella, su estrella, y un planeta, su planeta.

Se abre una escotilla. Los viajeros interestelares ponen pie en el suelo de otro mundo (7).

Entonces podremos decir que tras miríadas de años, tras mil millones de pruebas, al fin de un largo viaje a través de la evolución y del negro espacio vacío, tendremos la posibilidad de sobrevivir a la muerte de nuestra estrella-madre el sol.

(6) J. A. MAUDUIT.

(7) B. V. LIAPUNOV «Descubrimiento del Universo».

"Vivimos en una época en que la distancia entre las fantasías más insensatas y la realidad más efectiva se acorta con una velocidad sorprendente." (8).

A pesar de todo, "siempre habrá problemas cuya solución se hallará todavía sobre las rodillas de los dioses" (9).

Más allá, el porvenir que nos aguarda posiblemente será tan fantástico y para nuestra mente tan irreal, que quizá hoy sólo pudiese ser descrito con ayuda de la pintura abstracta.

Así será el mañana de la aviación.

Ante semejante futuro qué ingenuas nos aparecen las dogmáticas afirmaciones del eminente astrónomo y matemático Simón Newcomb "demostrando que el avión, por ser más pesado que el aire, no podría volar, mientras un grupo de doctores se oponía a la construcción de un ferrocarril, pues el corazón del hombre no sería capaz de resistir la terrible velocidad de cincuenta kilómetros por hora.

"Un alemán llamado Zeppelín, de vuelta a su tierra después de haber combatido en las filas sudistas, trató de interesar a los industriales en la dirección de los globos." ¡Desgraciado! ¿No sabe que hay tres temas sobre los cuales la Academia de Ciencias francesa no admite discusión? Son la cuadratura del círculo, el túnel bajo el Canal de la Mancha y los globos dirigidos.

Otro alemán, Herman Gaswindt, proponía la construcción de máquinas volantes más pesadas que el aire, propulsadas por cohetes. El Ministro de la Guerra alemán, después de haber consultado a los técnicos, escribió sobre el quinto manuscrito: "¿Cuándo reventará de una vez este pájaro de mal agüero?"

Los rusos, por su parte, se habían sacudido otro pájaro de mal agüero, Kibaltchich, que era también partidario de las máquinas voladoras. Pelotón de ejecución. Cierto que Kibaltchich había empleado sus conocimientos técnicos para fabricar una bomba que acababa de matar al emperador Alejandro II. En cambio no había motivo para enviar al cadalso al profesor Langley, del Smithsonian Institute Americano, que proponía la construcción de unas máquinas voladoras accionadas por motores de explosión, recientemente inventados. Se le degradó, se le arruinó y se le expulsó del Smithsonian. Unos meses antes de la muerte de Langley, que se murió de pena, un chiquillo inglés volvió llorando un día de la escuela. Había mostrado a sus compañeros una fotografía de una maqueta que Langley acababa de enviar a su padre. Este había proclamado que los hombres acabarían por volar. Los compañeros se burlaron de él. Y su maestro le dijo: "Amigo mío, ¿acaso su padre es un tonto?" El supuesto tonto se llamaba Herbert George Wells (10).

¡Qué fácil resulta, a la vista de los éxitos espectaculares obtenidos por nuestra herramienta de trabajo—el avión—, sonreír ante las opiniones científicas "del venturoso siglo XIX o, por mejor decir, decimonono", cuando junto a la cuna donde se mecía el primer aeroplano, movía desaprobatoriamente la cabeza!

¡Ah, si nosotros hubiésemos estado allí ...!

Sin duda, representando el papel de hada madrina, de hada buena y optimista, acariciando el cuerpo de insecto del biplano, le diríamos:

—Nada te importe las sonrisas irónicas de estos sabios doctores, pues es seguro que revolucionarás el mundo de la paz y el mundo de la guerra, la velocidad y el tiempo. ¿Ves esa estrella lejana que hace guiños en el cielo? Allí llegarás un día, cuando crezcas, cuando seas mayor, cuando seas una nave redonda y ya no necesites las alas para volar por el espacio infinito donde viven soles y cometas.

¿Sin duda ...? ¿Qué oráculo, qué cartas, qué bola de cristal habríamos consultado para descubrir el secreto que escondía el extraño armatoste? ¿Qué hubiésemos sabido nosotros del vuelo hace cien años? Historias de visionarios heroicos que materializaban sus sueños en vuelos verticales, para terminar sintiendo sobre su pobre cuerpo el peso de todo un planeta; leyendas de griegos y chinos, juegos de dioses y de cometas, y cuentos, muchos cuentos de príncipes persas cruzando el espacio sobre mullidas alfombras, junto a bellas señoritas de ojos rasgados,

(8) MÁXIMO GORKI.

(9) POINCARÉ.

(10) LOUIS PAUWELS y JACQUES BERGIER «El retorno de los Brujos».

quizá por eso de que "los acontecimientos venideros acostumbran a proyectar su sombra por anticipado" (11).

Utilizando los recursos propios de cada país, con un derroche de imaginación que haría palidecer de envidia a Hierónymus Bosch, el hombre volaba.

Huang-Ti ascendió al azul del cielo acompañado de su esposa y de numerosos personajes de su corte, utilizando para ello un dragón—tal vez de pasajeros—. Muchos funcionarios colgaban de los pelos del pobre animal, pues los mejores sitios ya se encontraban ocupados y no podían (como en el cuento del camello) escoger dónde agarrarse; en el principio del vuelo el dragón se sintió un tanto incómodo, pero pronto los pelos se partieron, sus apuros terminaron y los molestos funcionarios cayeron para estrellarse contra el suelo.

Ki-Kung-Shi construyó un carro volador, que al igual que las nubes se movía a capricho del viento.

—¡Oh, Emperador! ¡Un milagro!

—Sí—dijo el Emperador—, el aire es suave esta mañana.

—Excelencia, ¡un hombre está volando! El Emperador dejó de abanicarse...

—¿Qué?

—Lo vi, en el aire, con alas. Oí una voz que venía del cielo y cuando alcé los ojos allí estaba, un dragón con un hombre en la boca, un dragón de papel y de bambú, del color del sol y de la hierba...

El Emperador miró al cielo.

Y en el cielo, riéndose, tan arriba que uno apenas podía oírlo, había un hombre, y el hombre estaba vestido con papeles brillantes y cañas como alas y una hermosa cola amarilla, y volaba de un lado a otro como el mayor de los pájaros en un universo de pájaros, como un nuevo dragón en una región de antiguos dragones." (12).

En la Hélade los dioses, por el contrario, preferentemente utilizaban en sus vuelos la astucia de la serpiente, y tal vez no fuesen muy desencaminados en ello, pues el hombre, cuando consiguió volar, lo hizo "utilizando, no la fuerza de sus músculos, sino la de su inteligencia" (13).

Carros voladores arrastrados por serpientes usaron con frecuencia en sus desplazamientos Palas Atenea, Afrodita, Circe y Triptoleno; siglos después, el Occidente, poco amigo de los ofidios, tal vez a causa de la mala pasada que nos jugaron con la manzana, los sustituiría por caballos voladores. Así es como la Cenicienta volaba en su carroza dorada en pos de su príncipe.

En el folklore de los escotos (14) se dice: "En los tiempos antiguos todo el mundo bailaba por los aires, como las hojas arrastradas por el viento otoñal. Los hombres podían volar cantando cierta tonada y golpeando el címbalo." (15).

La misma técnica fué utilizada por Wainamoinen, héroe de las leyendas finlandesas, que viajaba por los aires en una nave de cobre movida por su canto armonioso, al igual que la heroína indú, protagonista del cuento "La hija del perfumista", que se elevaba a los cielos cómodamente recostada en su propia cama, cuando ésta oía su canto.

Resulta muy curioso, al menos para mí, que en uno de los libros más antiguos y enigmáticos que nos han llegado del pasado remoto—"Las Estancias de Dzyam—, se pueda leer: "En los tiempos antiguos el hombre podía volar cantando ciertas tonadas y golpeando el címbalo."

¿Son coincidencias o versiones distintas de un hecho real, modificadas por el correr del tiempo y del espacio?

La visión en mi mente de una nave aérea movida por el "canto armonioso" de su piloto me resulta fantástica, inverosímil e irreal, pero al mismo tiempo me doy cuenta de que vivo en un planeta bajo los imperativos de una sociedad de consumo en la cual no hay mucho sitio para soñar, tal vez por

(11) GOETHE.

(12) RAY BRADBURY. En «La máquina voladora» cuenta como el Emperador Yuan ordenó la destrucción de la máquina y la muerte de su piloto por temor a las consecuencias de la aplicación del invento. Posiblemente basa su obra en una de las muchas leyendas que acompañan la vida del mítico Emperador Chig-Tang, fundador de la dinastía Shang.

(13) NICOLÁS EGOROVICH ZHUKOVSKY.

(14) Celtas de Irlanda, que en la «volkerwanderun» que puso fin al Imperio Romano invadieron Albión, dando vida a los escoceses.

(15) Dr. HOMET «Los hijos del Sol».

eso semejante idea no me haga sonreír, más bien se produce un poco de tristeza el no poder creer en ella, pues posiblemente un mundo en el que los hombres volaran cantando sería muy hermoso.

Los sencillos mortales con menos recursos, quizá también con menos imaginación, se vieron obligados a investigar por otros caminos, generalmente imitando el vuelo de las aves. Dédalo utiliza plumas y cera para construir unas alas, batiendo las cuales vuela junto a su hijo sobre las claras aguas del Egeo; Icaro, con menos experiencia que su padre, perece en la aventura (16); pese a ello, cientos de años después, un poeta de Córdoba, Aben Firnás, filósofo y sabio, se lanzó al vacío desde una altura elevada; con el cuerpo cubierto de plumas y ayudado por un par de alas, consiguió un cierto grado de planeo, al final del cual el infortunado andaluz se partió la columna vertebral; es posible, como dice el historiador Al-Makari, por "el olvido de proveerse de una cola, como tienen los pájaros".

Más tarde, uno de los mayores genios de la historia, Leonardo, el pintor de la sonrisa, seguía investigando sobre las alas construídas con plumas. "Si imitaras, en cambio, las alas de los pájaros de plumas, éstas tienen los huesos más potentes y más fuerte nervatura, porque son discontinuas, es decir, que sus plumas no están unidas entre sí y el aire puede pasar entre ellas."

En el siglo v a. de J. C. un discípulo de Platón, Arquitas de Tarento, consiguió volar sobre el Adriático con un avión de madera llamado por su constructor "Paloma Mecánica". Arquitas es, pues, según la historia, que no la leyenda, el primer aviador hoy conocido, y como habría de suceder a tantos otros miles de años después, el reloj de su vida se detuvo en un accidente aéreo, mientras su "Paloma Mecánica" se hundía en el Adriático.

Otro griego, Vicvila, dueño del secreto para poder volar, según cuenta una leyenda sánscrita, se negó a compartirlo con su príncipe, "pues si el vuelo se vulgarizaba sería un acto tan prosaico como fabricar camas".

Son por todos recordadas las últimas palabras de Lilienthal: "La aviación necesita víctimas"; en cambio tal vez no sea muy conocido que una de las primeras fué el samaritano Simón "el Mago", el cual fué "derribado" por un judío tocayo suyo: Simón Ben Jonás (más conocido como "San Pedro"), pues el tal "Mago" parece ser que para poder realizar su vuelo—uno entre tantos de sus mágicos milagros—había establecido con anterioridad un pacto con el mismísimo demonio (17).

A partir de la Edad Media los vuelos en Occidente son monopolizados por el clero.

En el 1020 el monje Oliverio Malmesbury, optimista e intrépido, salta desde la más alta torre que encuentra a su mano. J. Damión, abad de Tunglad, sigue sus pasos en el 1507, y se lanza al espacio desde el castillo de Stirling, estrellándose a sus pies. Más sabio y más prudente, el franciscano Rogelio Bacon—inventor del telescopio y del microscopio—se contentó con teorizar: "Puedo hacer un instrumento para volar a todas partes estando sentado en el centro del aparato y dando vueltas a una máquina, por la cual las alas dispuestas apropiadamente baten el aire a manera de un pájaro que vuela." (18).

Así fué el aver de la aviación.

Pero, ¿realmente estamos seguros de que fué así?

"A las leyendas más antiguas les pasa lo que a la música: nacen y hacen dormirse a la mayoría, pero unos cuantos se esfuerzan en

(16) En la historia de WIELAND, famoso herrero que es encarcelado en una isla por su rey, deseoso de obtener la exclusiva de su arte, y que gracias a su ingenio logra escapar volando de su encierro, se encuentra una sorprendente analogía con el mito de Dédalo.

El mismo eco se percibe en la leyenda que acompaña a la construcción de la Central de Palencia (citada en la Historia de la Aviación, de GONZÁLEZ CUTRE y LÓPEZ MAYO) según la cual el anónimo escultor de las tallas del coro, fué encerrado por el cabildo en la torre de la Catedral, en castigo por haber representado escenas más bien subidas de tono, costumbre por otra parte muy generalizada entre sus colegas, como se puede aún hoy comprobar curioseando los detalles de las sillerías del coro de muchas Catedrales, lo cual también prueba que no todos los cabildos eran tan rigurosos. Lo cierto es que el desgraciado artista dirigiendo su pensamiento hacia otros derroteros, logró confeccionarse con plumas de cigüeñas por él mismo cazadas, unas alas, con las cuales se lanzó al espacio para perecer seguidamente.

(17) Tal vez la primera víctima que registra la leyenda sea el rey Bladaud.—padre de Jear—un verdadero precursor, que se mató en el siglo VIII a. C. dando una «pasada» al templo de Apolo, en Londres.

(18) ROGELIO BACON «Opus Majus».

solfearlas, pues dichas leyendas tienen varios registros y otras tantas claves." (19).

"En junio de 1948 el Instituto Smithson publica unos resultados obtenidos por americanos, indios y rusos en las excavaciones del lago Baikal y en la cuenca superior del río Lena, en Siberia, se descubren exactamente los mismos objeto de hueso y piedra. Luego la técnica de elaboración de estos objetos no es exclusiva de los esquimales. En vista de lo cual el Instituto Smithson entiende que se puede llegar a la conclusión de que hace diez mil años los esquimales habitaban el Asia Central, Ceilán y Mongolia. Después debieron emigrar bruscamente hacia Groenlandia. Pero, ¿por qué? ¿Cómo pudieron aquellos hombres primitivos decidir bruscamente, y todos al mismo tiempo, trocar aquellas tierras por el punto más inhospitalario del Globo? ¿Y cómo pudieron llegar hasta él? Todavía hoy ignoran que la Tierra es redonda y no tienen la menor noción de la geografía. Y abandonar Ceilán que es un paraíso terrenal ... El Instituto no contesta a estas preguntas. Por nuestra parte, no pretendemos imponer nuestra hipótesis, y la formulamos únicamente como ejercicio de espíritu abierto: hace diez mil años una civilización superior domina el Globo y establece en el Gran Norte una zona de deportación. Veamos lo que dice el folklore esquimal. Nos habla de tribus transportadas al Gran Norte, en el origen de los tiempos, por pájaros metálicos." (20).

Quizá no haga falta mucha imaginación para relacionar las asombrosas conclusiones del Instituto Smithson y la tal vez fantástica hipótesis de Pauwels y Bergier, con uno de los más grandes enigmas con que se enfrenta el actual mundo científico: los mapas de Piri Reis.

Estos mapas, cuyo nombre heredaron de un almirante turco que fué su dueño (resultaron copias de otros más antiguos y su original se remonta al menos hasta el 3.000 a. C.) se encontraban en la Biblioteca del Congreso de Wáshington. Su proyección, desconocida, aparentemente ignoraba la idea de longitud y latitud. Mr. Mallery y Mr. M. I. Walters de la Sección Hidrográfica de los Estados Unidos, tras mucha paciencia y un árduo trabajo, consiguieron descubrir el secreto que permitió su traslado a la moderna proyección Mercator, en ella se ve con todo detalle un mapa general del Globo, en el cual, las únicas diferencias con un mapa actual residen en las zonas costeras, que con el transcurso del tiempo se han modificado. En estos inquietantes mapas se ve, dibujados con toda precisión, los contornos de islas en el Artico canadiense, en 1952 aún no conocidos. Igualmente figuraban en ellos las costas de la Antártida, hoy cubiertas por montañas de hielo. El padre Daniel Linehan, de la Compañía de Jesús, director del Observatorio Weston y Jefe del Departamento de Sismología de las exploraciones antárticas de la marina de los Estados Unidos en el Año Geofísico Internacional, afirmó la total coincidencia de los Mapas de Piri Reis con "todas y cada una de las características topográficas investigadas por los sondeos ultrasónicos realizados a través del hielo por la Task Force 43".

Para que todo este asunto resulte aún más embrollado, una reunión de científicos patrocinada por la Universidad de Georgetown para estudiar el problema llegó a la conclusión de que muchos detalles de las cordilleras interiores que aparecen en los mapas, tan sólo han podido ser observados desde el aire.

Posiblemente sea tan sólo una coincidencia que en estas zonas se encuentren los gigantescos dibujos precolombinos de Nazca, los cuales solo pueden ser apreciados desde el aire.

Un conocido astrónomo, M. K. Jessup, especialista en observaciones lunares, afirmó un día su creencia en "la existencia de civilizaciones o culturas muy antiguas, que pudieron haber desarrollado métodos de vuelo más simples y efectivos que los nuestros y que pudieran estar más directamente asociados con fuerzas que nosotros no conocemos todavía".

Esta visión del pasado resulta un tanto fantástica, al igual que la visión del futuro presentada con anterioridad, sin embargo, quizá algún romoto día no parezca así, pues puede ser que en algún punto, tal vez incluso en otro planeta, caiga el hombre en la cuenta de lo poco que en verdad conoce sobre sí mismo.

(19) GERARD DE SÉDE «El tesoro cátaro».

(20) LOUIS PAUWELS y JACQUES BERGIER «El retorno de los Brujos».

MINISTERIO DE DEFENSA Y FUERZAS AEREAS

Por FRANCISCO MARTINEZ MARTINEZ
Capitán de Aviación.

«La seguridad nacional se vería en peligro si doctrinal y técnicamente su Fuerza Aérea se ajustara únicamente al material y procedimientos del momento. El material actual no es más que un paso en el progreso, y cualquier Fuerza Aérea «que no mantenga su doctrina por delante de su material, y no tenga una visión profunda del futuro», puede sólo proporcionar a la Nación una falsa sensación de seguridad.»

(H. H. Arnold, Comandante General de la Fuerza Aérea del Ejército Norteamericano, 1945.)

Dos puntos débiles parecen comunes a casi todas las planificaciones nacionales: las autoridades militares reciben unas directivas políticas inadecuadas para planificar en defensa, y, por otra parte, el financiamiento militar no está realmente relacionado con el riesgo posible. En demasiados casos los gastos militares se aceptan como si representasen un porcentaje dado del presupuesto, sin atender a las necesidades futuras. Tal es el enorme problema de los Administradores de los bienes públicos que, junto a los planteamientos socio-políticos a los que se enfrentan, unen ahora la responsabilidad extraordinaria de definirse por una postura militar específica, en la que se deciden la capacidad de supervivencia de todo un pueblo, de toda una historia.

Fieles a esta línea, de asegurar que cada peseta que sale de la renta nacional se invierta óptimamente en el objetivo común de la conservación de la sociedad, voces autorizadas van señalando los cauces por los que debe discurrir el acontecer político-militar de España. Nosotros recogemos su eco, y lo seguimos. Y nos solidarizamos de la única forma que entendemos inteligente y disciplinada: aportando nuestro esfuerzo personal a la idea, dando cuerpo a la doctrina.

Son opiniones individuales que no tienen más valor que la de ser afirmaciones responsables e independientes, pero que se sustentan en las alas del que creemos camino cierto.

Ministerio Unificado.

En España hace falta un Ministerio de Defensa, unificado, integración de los tres Ejércitos actuales y de los Ministerios independientes. Así se ha afirmado en distintas ocasiones:

"Sin perder un instante, debemos po-

ner lo mejor de cada uno para llegar, poco a poco, pero sin ningún titubeo y sin ningún paso atrás, a la modificación tan ansiada por todos y para mayor eficacia de las Fuerzas armadas. Se ha perfeccionado entre nosotros, no tan sólo la unidad—que ha sido y es sólida y veraz—, sino nuestra triple identidad de principios, de ideas y de fines." (Almirante Nieto Antúnez, Ministro de Marina.)

"Es necesario que se refuerce la colaboración entre todos." (General Menéndez Tolosa, Ministro del Ejército.)

"La 2.ª Guerra Mundial estableció como principio la necesidad de un Ministerio de Defensa... Hoy día los Ministerios de Defensa caminan hacia la integración de los Ejércitos, en igual forma que hacia el año 1936 se lograba la integración de las armas en el Ejército de Tierra." (General Bengoechea Baamonde, Jefe del Mando de la Defensa.)

"La división de las Fuerzas Armadas en Ejércitos independientes, a veces con Ministerios propios, conduce en la práctica a que gran número de cuestiones inter-ejércitos, tanto en el campo puramente administrativo como en el de la cooperación operativa, se resuelvan (o a veces dejen de resolverse) por el sistema que pudiéramos llamar de "Mando Colegiado. No hay que decir que las resoluciones a que dicho sistema conduce son de compromiso. Naturalmente, la solución más directa para dar un principio de Unidad a los diversos Ejércitos es la del Ministerio de Defensa." (General Díez Alegría, Director del CESEDEN.)

"Debemos estar preparados para sacrificar algo de independencia para lograr la máxima eficacia militar. Hay que sentir la inquietud respecto a la necesidad de una mayor integración entre las fuerzas armadas, que puede presentar las modalidades de cooperación, integración y unificación." (Vicealmirante Polanco, Director de la Escuela de Guerra Naval.)

¿Qué ocurre en las altas esferas de la política militar española para que se hable con tanta insistencia de lo que parece ser una necesidad de la hora que vivimos? ¿Existen verdaderamente razones profundas e insalvables que urjan la desaparición de los actuales Ministerios Armados?

Vayamos despacio.

Aviación. Arma independiente.

1933.—Los primeros aviadores militares, vestidos de caqui y azul marino, descubren que por las misiones que se les encomiendan, la tercera dimensión aplicada a la guerra acaba de adquirir carta de naturaleza propia. Los Estados Mayores recapitulan las enseñanzas y los estrategas anotan que los nuevos métodos de bombardeo, la cooperación e intervención en el combate terrestre y marítimo, destrucción masiva y alerta continua, ametrallamiento y destrucción de instalaciones industriales y el combate aéreo son triunfos más que suficientes como para exigir una aviación independiente del tutelaje de los ejércitos tradicionales. Tímidamente van surgiendo los Ministerios Aeronáuticos: Inglaterra, Francia, Italia, Alemania ... Al acabar la 2.ª Guerra Mundial todas las naciones se muestran orgullosas de su Ejército del Aire, con uniforme propio. "La guerra en el aire se aleja cada día más de la guerra terrestre, pero mientras sea necesario ganar primero la guerra aérea, la terrestre tendrá que esperar."

... Han pasado poco más de veinte años. Aquellos Ministerios florecientes murieron en plena juventud. ¿O acaso no? Del bloque occidental, sólo España y Brasil no cuentan con un Ministerio unificado. Alemania, con sus diecinueve Ministerios, sólo dedica uno a las Fuerzas Armadas. Dicen los recalcitrantes: "Fué un nacimiento prematuro." Y los apasionados: "Desde el año 3600 antes de J. C., hasta el año 1960, han ocurrido 14.531 guerras, grandes y pequeñas, en las que han coexistido los Ejércitos de Tierra y Mar. Pero han bastado sólo veinte años de vida de la Aviación para cambiar la faz de los Ejércitos tradicionales y acabar absorbiéndolos." Una vez más: serenidad. Veamos qué ha ocurrido.

Sobre las alas del águila.

El espacio exterior, como la tierra y el mar, tiene también su dimensión militar. La

ciencia y la técnica investigan en el nuevo elemento, y por ellos cambian las maneras de guerrear. Desde la aparición del Poder Aéreo los órganos de dirección bélica acusan variaciones sensibles en su articulación, obligándose a resolver con más eficacia y sentido amplio de la coordinación, el gobierno de sus actividades en todos los planos: militar, económico, científico, técnico y social. Los principios de la guerra no varían, pero su aspecto ha cambiado totalmente: Aún hay quien habla de la guerra en tierra (cosa de divisiones con apoyo táctico), de la guerra en el aire (cuestión de la caza y del radar contra aviones) y de la guerra en el mar (cosa de los barcos de guerra y de los aviones con base en los portaviones), ignorando que son conceptos del pasado. Precisamente por eso las relaciones de mando entre los servicios entrañan dificultades, al no encontrar la línea divisoria exacta entre los cometidos que desempeñan. No basta con el respeto y confianza mutuas, ni con la comprensión de las funciones y responsabilidades fundamentales de cada uno de los servicios. Hace falta unidad de mando. Y así surge la primera fuerza conjunta aero-terrestre-naval (los "destacamentos trífibis") que utilizaron los americanos con pleno éxito en la guerra contra el Japón. El mando de las fuerzas ha de ser inequívoco y absoluto.

Pero los arreglos orgánicos que resultan fáciles de adaptar a la tecnología y a las modalidades de la guerra chocan contra el muro de los prejuicios y de las tradiciones a la hora del elemento humano: el escalón de Mando. Y ocurre lo inevitable. Desde que se descubre una teoría acertada hasta que llega la hora de su aplicación general transcurre siempre un espacio de tiempo. Esta vez demasiado largo. ¿Qué pasó mientras tanto?

Política Aérea.

Una cosa estaba clara: ningún Ejército, considerado aisladamente, puede cubrir totalmente el objetivo de la defensa nacional. Unos apoyan a otros, pero todos tienen sus limitaciones. Las de uno se pueden compensar con las posibilidades del otro. Pero, ¿hasta dónde llega cada servicio? Porque es indudable que las esferas de responsabilidades se tocan, se solapan. Y los esfuerzos se duplican, no sólo en el campo de la investigación, sino hasta en el operativo. Y así recordamos el Army Estadounidense, al igual que otros muchos Ejércitos de Tierra, contaba con un gran pasado, hace diez años seguía pensando que en el espacio debería tener un futuro aún más importante. Y así hizo que sus planes abarcaran satélites de reconocimiento, predicciones meteorológicas, trazado de mapas y comunicaciones, proyectos de puertos siderales y construcción de bases en la Luna y otros planetas. Y la USAF, que reclamaba para sí la organización de una Fuerza Estratégica en la que se incluirían, junto a los escuadrones de bombardeo, la flota de submarinos equipados con "Polaris", frente al estupor de la Marina, que no comprendía que sus Almirantes no mandasen en todos los buques de la mar.

A ojos vistas, el "embrión aéreo" era el más favorecido en los repartos del presupuesto entre las tres Armas. En cierto modo fué comprensible que las otras dos, clásicas, manifestaran celos ante el desarrollo y favor hacia la aviación, que, desde el punto de vista presupuestario, se estaba alimentando a sus expensas. Y así cada Arma labora para ella, olvidando el interés mutuo. Los constructores aeronáuticos trabajan en un material capaz de despegue vertical para el Army, al igual que los de la Navy desarrollan unos proyectiles aire-aire, ignorando ambos que la USAF tiene programas afines. Momentos hubo en que determinadas instalaciones militares estuvieron defendidas a la vez por cazas de interceptación e ingenios de la Navy y del Army, además de sus sistemas de control correspondientes. Y esto es sólo un recuerdo. Un triste ejemplo como el de aquella reunión de Key West (1948), en la que los jefes de los tres Estados Mayores se enzarzaron en una discusión en la que "a cada palabra debía dársele el sentido exacto especificado en el nuevo diccionario internacional de Webster (edición completa)", con el objeto de reclamar para sí la mayor parte de las fuerzas armadas de la postguerra. Otras naciones, en menor escala, también vivieron sus problemas. Y si los proyectos no tuvieron mayor alcance, no fué debido a la falta de deseos, sino a la carencia de medios. Pero el afán permaneció latente.

No es fácil empresa la de unificar esos

tres dominios, cuyas fuerzas, tan susceptibles en defender lo que creen que es su campo, no se resignan a perder autonomía. Se trata, en efecto, de un vasto problema que exige: un departamento gubernamental apropiado disponiendo de amplios poderes, unos estudios profundos y laboriosos, y una orientación de la mentalidad de los dirigentes de los tres Estados Mayores hacia una auténtica y desinteresada visión de conjunto. Los cambios en la estructura del mando militar, que afectarán a gran número de individuos, tienen que ser independientes de lealtades personales e intereses honorables. Quizá ningún otro problema es tan merecedor de un profundo estudio y pronta resolución.

Principios previos.

Como resumen de todo lo apuntado anteriormente, podemos establecer dos razonamientos previos, que condicionan la unificación. A saber:

a) El progreso y el desarollo en el mundo moderno, han relegado el viejo concepto de organización de fuerzas militares, divididas en tres servicios armados. Si un pueblo empezara hoy a constituir sus fuerzas nacionales, desligadas de tradiciones y sentimientos, actuando sólo objetivamente, con toda seguridad que establecería una sola fuerza armada, subdividida en otros servicios (balísticos, aéreos, marítimos, espaciales, etc.). La existencia por separado de ejércitos independientes conduce, indefectiblemente, como ya hemos dicho, a la duplicidad de funciones.

b) Las misiones de los tres servicios cada vez aparecen menos definidas como tales operaciones terrestres, marítimas o aéreas, y, por otra parte, han surgido descubrimientos científicos que provocan ideas y armas, cuyos encuadres en los servicios armados tradicionales se prestan a confusión en los principios de conducción de la guerra.

En virtud de ellos, y el de la economía de fuerzas, creo que toda defensa nacional se debe plantear en los siguientes términos:

— Partiendo de nuestra situación actual y con el fin de asegurar la máxima eficacia con la mayor economía de medios, las fuerzas de combate deben estar organizadas en tres mandos autónomos (Aire, Tierra y Mar), las cuales deben tener una participación y reparto de responsabilidades proporcionales a sus cometidos, sin que ello signifique subordinación de uno a otros.

— Esta coordinación debe ser encauzada por una autoridad única, a nivel ministerial, provista de los corespondienres órganos de dirección y consulta.

— En el organismo consultor deben tener cabida, además de los oficiales de los tres Ejércitos, verdaderamente impuestos en el rendimiento y limitaciones efectivas de sus Armas, oficiales que dominen la práctica de la producción del material y de la cooperación de los componentes industriales.

— Esta completa y equilibrada organización militar debe mantener, desarrollar, dirigir y establecer las fuerzas en tiempo de paz, para que garanticen la seguridad nacional, así como para que sean capaces de actuar con rapidísima ampliación de medios en tiempo de guerra.

— Para asegurar la máxima eficacia con un gasto mínimo, se precisa eliminar todas las armas, servicios, organizaciones, material e ideas, cuya conservación pueda ser debida a tradición, sentimiento o mera inercia, así como que su funcionamiento se considerase duplicado.

Consecuencia.

Esta actuación centralizada de los distintos servicios, proporcionaría un espíritu corporativo, cuyas consecuencias son fáciles e inmediatas de deducir:

— Mayor confianza mutua entre los servicios armados.

— Convergencia de directrices, evitando las posibles fricciones y desacuerdos sobre materias fundamentales.

— Organización defensiva notablemente mejorada, por aumento de capacidad adquisitiva de los presupuestos, debido a:
  — Disminución del personal.
  — Refundición de servicios empleados: (Sanidad, Farmacia, Centros de aprovisionamiento de combustibles, etc.).
  — Reducción de la organización administrativa.
  — Extinción de funciones anticuadas.
  — Disminución de centros de instrucción duplicados y creación de centros conjuntos, interarmas, politécnicos, etc.

Inercia.

Una característica inherente a toda organización es la resistencia a los cambios y la tendencia a sobrevivir, como consecuencia de todos los intereses que han surgido durante su desarrollo. Pero lo cierto es que hoy, en torno a toda ordenación clásica de fuerzas armadas, alienta una vida comunitaria en plena evolución, a la que es mejor mirar de frente en vez de cerrar los ojos para ignorarla. Nos lo demuestran, por ejemplo, los tratados y convenios de colaboración entre Bélgica y Holanda, que hacen de hecho intercambiables sus respectivos pilotos, aviones y servicios. O el caso de la colaboración anglofrancesa en el proyecto y puesta a punto del avión franco-británico de apoyo táctico y entrenamiento avanzado "Jaguar", o el recentísimo acuerdo de los Jefes de los Estados Mayores del Aire de Alemania Occidental, Italia, Holanda y Gran Bretaña, por el que han decidido la construcción conjunta de un "avión de combate de múltiple uso", que reemplace, para 1975, a los F-104-G americanos, hoy en servicio en las Fuerzas Aéreas de estos cuatro países europeos. Estos signos de cambio y renovación son esperanzadores. Un caso cercano y reciente: la profunda reorganización de la política militar francesa, iniciada hace ya casi diez años, fue la obra de un apóstol de la modernización de los Ejércitos, del hombre que "deseaba acabar con las rarezas de un cuerpo de oficiales, que no se había liberado lo suficiente de las costumbres del pasado" (General Ailleret).

La cosa no es fácil. Se trata de formar un todo coherente y equilibrado entre los tres servicios armados, sin que se respeten las distinciones tradicionales. Un equilibrio de que debe conjugar las necesidades de los problemas nacionales y los límites económicos establecidos por el gobierno. Porque lo importante es que se enfoque el problema en su totalidad; con un punto de vista totalmente renovado, en el que se salve la confusión que pueda provocar una organización tradicional proyectada para unas condiciones de guerra que ya no se han de presentar.

Partiendo de esta base comunitaria en la acción futura de nuestros ejércitos (unidad de dirección y descentralización en la ejecución), vamos a tratar de ajustar estos principios de doctrina contemporánea a las necesidades de nuestro país.

El caso español.

> "Para hacer frente al sugestivo y desconcertante mundo aeronáutico del mañana, son precisos más que nunca hasta ahora la fe, el entusiasmo y la audacia de los que estén dispuestos a cambiar—en cualquier momento—las formas consagradas y fáciles del presente, por la posibilidad incierta de un futuro construido a su imagen y semejanza" (1).

Una coalición en tiempo de paz no es un fin en sí, y no es inmutable; debe saber adaptarse a las modificaciones a las que tendrá que enfrentarse a lo largo del tiempo. Independientemente de las alianzas que el futuro puede deparar a nuestra nación, sólo a nosotros nos incumbe el decidir los cauces sobre los que va a discurrir. No estamos llamados en este momento a organizar la paz del mundo, pero sí la nuestra. Y del mejor modo posible. "Lo que deseamos es plantear a nuestra Patria una actitud racional y gallarda; es decir, inteligente y resuelta para acertar con el camino, primero, y

(1) Capitán Chamorro Chapinal. R. DE A. Y A., número 282, mayo 1964.

mantener en alto las banderas, con energía, después" (2). Es todo un programa atractivo y luminoso el que se nos ofrece. Recorrámoslo.

Los factores que determinan el número de fuerza armada que una nación desea mantener en tiempo de paz, son muy variados, pero podemos destacar como principales la situación política, geográfica, interpretación de la responsabilidad y el pasado de ese país. En líneas generales, podemos decir que aquel número es directamente proporcional a la valoración de la amenaza. Consecuencia de aquella premisa será la porción del presupuesto nacional que se invertirá en el mantenimiento y puesta a punto de efectivos militares.

La Ley orgánica del Estado español, en su Título VI, artículo 37, concede a las Fuerzas Armadas, constituidas por los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, y las Fuerzas de Orden Público, la responsabilidad de garantizar la unidad e independencia de la Patria, la integridad de sus territorios, la Seguridad Nacional y la defensa del orden Institucional. "Una Junta de Defensa Nacional, integrada por el Presidente del Gobierno, los Ministros de los Departamentos Militares, el Jefe del Alto Estado Mayor y los Jefes de Estado Mayor de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, *propondrá* al Gobierno las líneas generales concernientes a la seguridad y defensa nacional" (art. 38). "Un Alto Estado Mayor, dependiente del Presidente del Gobierno, será el órgano técnico de la Defensa Nacional, con la misión de *coordinar* la acción de los Estados Mayores de los tres Ejércitos" (art. 39). Como vemos, ese escalón supra-ministerial, que está por encima de las razones y puntos de vista de cada uno de los Ejércitos tiene asignada, no una función de Mando, sino coordinadora, es decir, es un órgano impersonal. Auxilia al mando, pero no lo ejerce; libra al Jefe de las preocupaciones de detalle, y le presenta síntesis de las opiniones que ha coordinado, que le pueden servir como base para tomar decisiones, pero que aquél puede desestimar si así le conviene. Pero faltando, en tiempo de paz, ese Mando único, que tenga un poder real de decisión y acción, dentro de los límites de la política del Gobierno, él será quien proporcionará unidad a las doctrinas, continuidad a la técnica y a la instrucción conjunta, armonía a las necesidades individuales y organización adecuada a las características operacionales de las fuerzas armadas.

Nos encontramos de lleno, pues, con una primera tarea, cual es la necesidad de crear el órgano. Ahora le daremos funciones.

El poder aéreo militar.

> "España ha de caminar hacia la organización de una Defensa Nacional, en la que, conservando la lealtad a sus principios, se coordine al cien por cien la estrategia y la política y se vuelquen en moldes de novísima factura" (3).

La planificación militar no puede convertirse nunca en una ciencia exacta, pero deben hacerse todos los esfuerzos posibles para desarrollar una clara apreciación de los problemas envueltos y lograr una organización que se ajuste a la clase de guerra que se prevea haya de librar. "Si la trompeta llama con un sonido indefinido, ¿quién se preparará para la batalla?" (4). Hemos de vivir con el continuo riesgo de ver fracasadas nuestras ideas, pero siempre será preferible eso a la inactividad que proporciona la indecisión.

Una atinada perspectiva del pasado también nos ayuda: a principios del siglo XIX, Clausewitz afirmó que el primer objetivo de toda guerra, era la derrota de las fuerzas armadas del enemigo. Después se ha dicho que para conseguir ésta, primero se han de destruir las fuerzas aéreas. El hecho cierto es, que, tras las estadísticas y operaciones realizadas con posterioridad a la 2.ª Guerra Mundial (Vietnam, Corea, Arabe-Israelí), se aprecia la continua evolución de una estrategia militar nacional, cuya base es el Poder Aéreo. Han pasado ya los momentos en que al Poderío Aéreo Militar se le tolerase formar parte del binomio terrestre-naval. Sin desbancar a nadie, porque

(2) General Serrano de Pablo. R. DE A. Y A., número 298, septiembre 1965.

(3) General Serrano de Pablo. R. DE A. Y A., número 298, septiembre 1965.

(4) 1.º Epístola a los Corinthios. XIV . VIII.

todos ellos representan los elementos esenciales para la acción combinada, las fuerzas aéreas amplían y mejoran las funciones que se le asignan, cumpliendo, no solamente todas las peticiones militares, sino también aquéllas otras que no tenían precedentes, "Los conceptos clásicos de la estrategia militar han sido olvidados por la fantástica comprensión del tiempo" (5). La técnica de las fuerzas aéreas es total, porque es la única forma de lucha que se enfrenta con los tres elementos: terrestres, marítimos y aéreos. Una estrategia que pretendiera mantener tres clases de poder militar, organizados por sí solos, para ganar una guerra, además de dispendiosa, sería imposible e ineficaz. No basta con conseguir la supremacía aérea para disponer de cielos abiertos a la hora de poner en marcha los otros dispositivos bélicos, porque aquellas fuerzas terestres y marítimas que sólo utilizaban medios pegados al suelo o a las aguas, tendrán ahora la apremiante necesidad de seguir empleando medios aéreos para derrotar a sus oponentes, aprovechando la flexibilidad, movilidad y capacidad de hacer frente a un posible enemigo, sin retraso, siendo la primera en establecer contacto, con posibilidades de evitar que el conflicto se extendiera, si interviene con suficiente rapidez. "Es muy posible que al progresivo desarrollo del Arma Aérea, especialmente con el simultáneo desarrollo del explosivo atómico, de los proyectiles dirigidos y otros dispositivos modernos, reduzca la necesidad de sostener un Ejército y una Marina para su empleo en masa" (6).

Tanto para la ofensiva como para la defensiva, la superioridad aérea es premisa esencial del combate. Una superioridad que se la proporcionará únicamente el Poder Aéreo (compleja combinación de distintos tipos de aviones, armas, personal, unidades y táctica, mantenida por los recursos industriales de la nación). Poder Aéreo que no se compone exclusivamente de los elementos militares, sino que es la actividad total de la aviación, privada y comercial, militar y civil; la potencia industrial, la mentalidad aeronáutica de los dirigentes del pueblo, la formación de la juventud; la aviación que realmente existe y la que vive en potencia en los organigramas de los Estados Mayores; las bases aéreas y aeropuertos, etc. Poder Aéreo que es único e indivisible en su conjunto, que no puede ser fragmentado, aunque sus vehículos aéreos se adapten a las tareas de los demás servicios. Poder Aéreo Militar que obedece a una sola cabeza de mando, porque una sola es también su doctrina de empleo: dominar los aires y derrotar al enemigo. Poder Aéreo Militar, autónomo y moderno, perfectamente entrenado, que no podrá vivir aislado, pero sin el que no podrá existir seguridad nacional. Poder Aéreo con el mejor y más modesto equipo que se pueda producir, pero proporcionado a la potencia necesaria para hacer frente al fin político perseguido, o a las amenazas que se ciernan sobre la nación. Poder Aéreo Militar como columna vertebral de las fuerzas nacionales, como órgano irradiador de la savia que inspirará una nueva doctrina. Poder Aéreo Militar no como obcecación irracional y desorbitada, sino como renovador de procedimientos estratégicos. "Pensemos en Fuller cuando sólo quería "carros" para el Ejército; en Grand Maison, cuando sólo admitía "atacar y atacar", y en Dohuet, cuando decía que la guerra moderna era tan sólo "aviación, aviación y aviación". Son extremismos que no conducen a soluciones prácticas. Sólo sirven para deformar los mandos" (7). Poder Aéreo Militar como resumen de un conjunto heterogéneo que apunta a un único objetivo. Poder Aéreo Militar base, razón y fundamento de un Ministerio unificado cuyo nacimiento consideramos inevitable, si de verdad queremos satisfacer las necesidades exigidas por los tiempos.

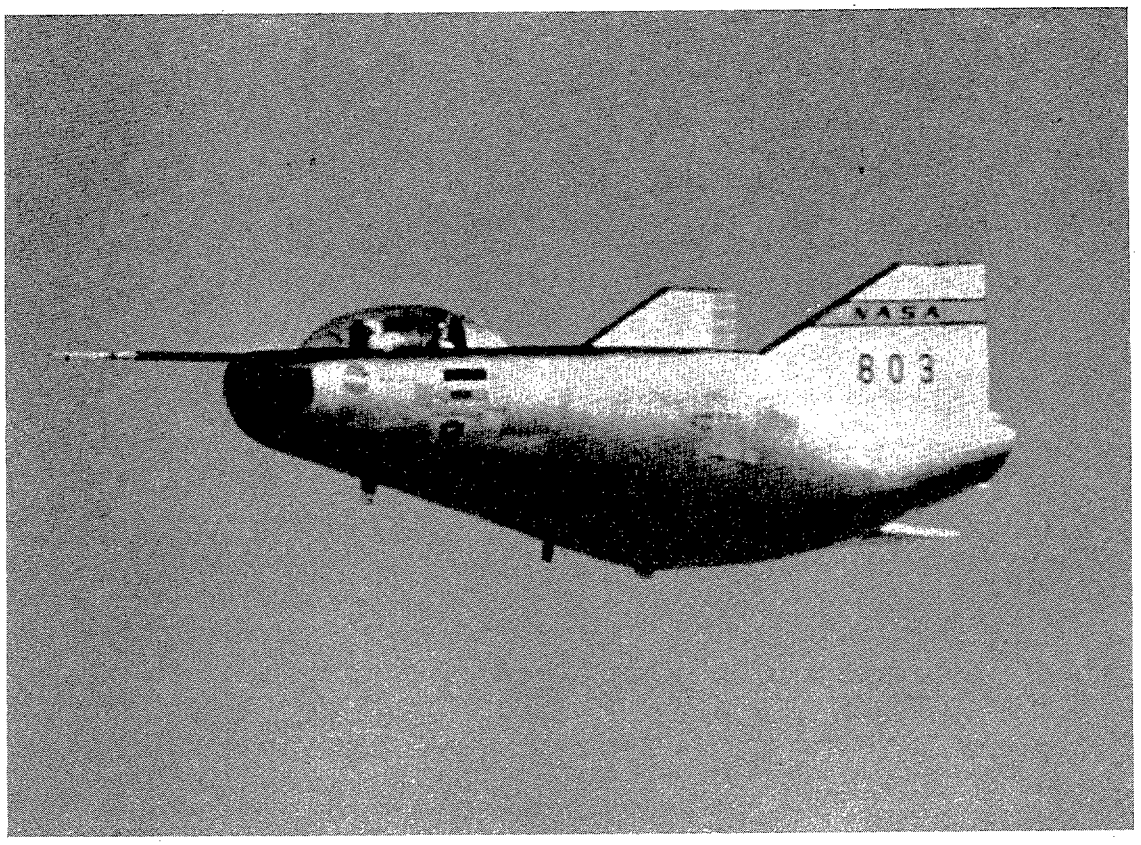
Los cambios experimentados en la economía, política y técnicas, no han podido ignorar a la estrategia. El progreso ya sólo depende del valor para adoptar las decisiones que se nos exigen.

---

(5) General M. Connell, Jefe de E. M. de la USAF. R. DE A. Y A., núm. 322. Let. 67.

(6) H. H. Arnold. Comandante General de las Fuerzas Aéreas del Ejército Norteamericano, 1945.

(7) General Galera Paniagua. Cátedra «General Palafox», de Cultura Militar. 1956.



VUELO HIPERSONICO DE LOS SATELITES (1)

Por DEMETRIO IGLESIAS VACAS
Catedrático.

Preámbulo.

Los aviones supersónicos nos habían habituado a formas afiladas y puntiagudas, cuyo aerodinamismo parecía intuitivo. Para luchar con el calentamiento excesivo—peligroso—los vehículos que atraviesan con éxito la atmósfera a velocidades hipersónicas están dotados, al contrario, de un "morro" romo, embotado y hasta aplastado. La forma de los satélices hace olvidar, o no hace pensar, en que sea consecuencia de severos estudios de aerodinámica. Tengamos en cuenta que mientras el satélite está en órbita la resistencia del medio es prácticamente nula (2),

(1) Nos referimos a los vehículos espaciales que, para ser recuperados, han de cruzar la atmósfera, al regreso, con velocidades hipersónicas (mayores de 5 Mach).

(2) El vuelo del vehículo puede considerarse en tres fases: 1.ª Ascensión, en la punta del cohete elevador. En esta fase interesa la menor resistencia posible por parte de la atmósfera, y lo ideal, para esta fase sería una forma puntiaguda. 2.ª Recorrido en órbita. No hay resistencia exterior. La forma es indiferente. 3.ª Reentrada en la atmósfera. Esta es verdaderamente la fase hipersónica. A este respecto debemos indicar que la cabina americana («Mercury», «Géminis» y «Apolo»), está ideada para las dos necesidades. Cuando sube, es M la zona de choque. Para entrar en la atmósfera, al regreso, gira y entonces es AB la zona de choque directo.

pero cuando regresa a la Tierra penetra en la atmósfera con una velocidad hipersónica (de 7,8 a 10,9 Km/seg.), poseyendo una energía cinética que al reducirse por frenado de la atmósfera se convierte en calor que puede volatilizar el vehículo. La aerodinámica ha tenido que intervenir para conseguir para los satélites una forma tal que al reentrar en la atmósfera les asegure una desaceleración suficiente, pero que evite un calentamiento peligroso (3).

I

Es suficientemente sabido que en aerodinámica la velocidad se expresa en "número de Mach". *Un Mach* es igual a la velocidad del sonido (se toma para ésta el valor: $v = 300$ m/seg.). Así, un Mach = 300 metros/segundo. Se llama velocidades supersónicas las comprendidas entre 1 y 5 Mach (o, lo que es lo mismo, entre: 300 m/seg. y 1.500 m/seg.). Y por velocidades hipersónicas se toman las superiores a 5 Mach. Las velocidades de reentrada que citábamos en el preámbulo, de 7,8 a 10,9 Km/seg. son, por tanto, velocidades hipersónicas de: 26 Mach a 36 Mach.

El estudio de la aerodinámica hipersónica de los satélites es complicado, desde el punto de vista de la mecánica de flúidos, porque trabaja con presiones y temperaturas elevadas. Sin embargo, hay una circunstancia que suaviza esa dificultad. Y es que permite estudiarla utilizando la mecánica de los "flúidos continuos", y no la mecánica más complicada y aleatoria de los "flúidos rarificados". Hemos dicho que en las reentradas en la atmósfera se producen desaceleraciones y calentamientos. Interesa que la desaceleración producida esté comprendida entre dos valores límites—uno, máximo, que permite lograr pronto la velocidad de recuperación, y otro, mínimo, para que la conversión de energía cinética a calorífica no sea de orden catastrófico—, y que la reentrada se haga entre alturas que posibiliten esos valores máximos y mínimos. Pues bien: las desaceleraciones y calentamientos máximos tienen lugar a alturas inferiores a 80 kilómetros, donde la atmósfera es un "flúido continuo". Que las desaceleraciones y calentamientos son máximos a alturas inferiores a 80 kilómetros vamos a verlo con las figuras 1.ª y 2.ª

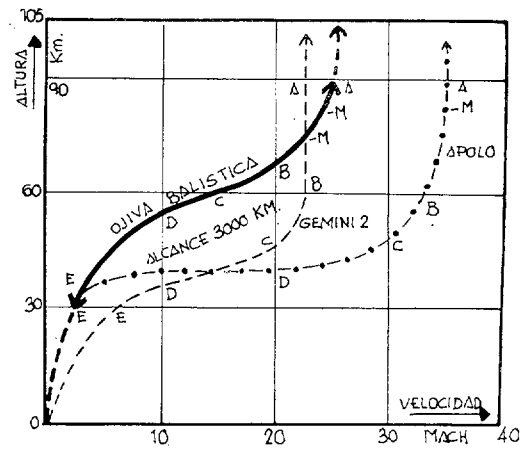


Fig. 1

Si nos fijamos en la gráfica correspondiente a la ojiva balística de 3.000 kilómetros de alcance (fig. 1.ª), vemos en ella tres ramas bien diferenciadas:

a) Por encima de A (90 kilómetros, 25 Mach), las variaciones de la velocidad con la altura son nulas.

b) Entre A y B (70 kilómetros, 20 Mach), la variación de velocidad es de menos de 5 Mach por cada 10 kilómetros de altura, y

c) De B a E, la variación de la velocidad es de 5 Mach por cada 10 kilómetros de altura.

Resumen: Las alturas de máxima desace-

(3) El frenado y el calor producido son directamente proporcionales para el mismo valor del frenado, corresponderá igual valor de calor producido, pero no igual flujo de calor al vehículo. Tengamos en cuenta que la fuerza de frenado tiene dos componentes: rozamiento superficial (proporcional al flujo de calor que recibe el cuerpo) y arrastre (proporcional al calor que queda calentando al aire).

Se puede escribir: $\dfrac{\text{Flujo de calor en el vehículo}}{\text{Calor total generado}} =$

$$= \frac{\text{Resistencia debida al rozamiento superficial}}{\text{Rozamiento superficial} + \text{Arrastre}} \quad \text{(a)}$$

Es evidente, pues, que hay que dotar al vehículo de una forma tal que dé un arrastre máximo y una resistencia mínima para el mismo valor de frenado. En la cápsula «Mercury» empleada por Sephard la relación (a) tomó el valor 1/11,5.

leración comprenden a alturas inferiores a 70 kilómetros.

Algo semejante encontramos observando la gráfica correspondiente a la "Géminis-2", con la salvedad de que aquí la altura a la que terminan las desaceleraciones máximas es la de 65 kilómetros, y la de 60 kilómetros la correspondiente a la "Apolo".

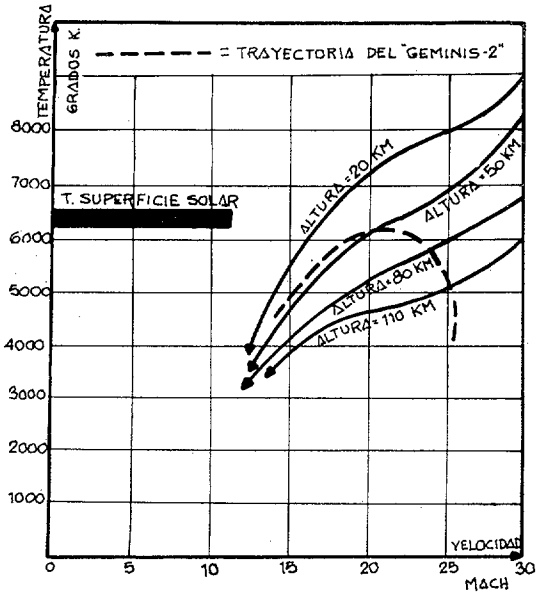


Fig. 2

La figura 2.ª nos da la temperatura alcanzada por el aire comprimido entre el "morro" del vehículo y la onda de choque que le precede, en función de la velocidad del vehículo y de la altitud. Hay que hacer notar:

1.° Que esta temperatura es la del aire (4), no la del vehículo, y

2.° Que la altura que se cita es la del perigeo que corresponde a la órbita de entrada, con lo que la inclinación de entrada está predeterminada.

En la figura 2.ª vemos, por ejemplo, que para una altura de 110 kilómetros (que de ninguna manera produce una desaceleración útil) y una velocidad de 25 Mach (= 7,5 kilómetros/segundo), la temperatura es de 5.200° K = 4.927° C. A la altura de 80 kilómetros (que tampoco es apta para la recuperación inmediata), y a la misma velocidad (25 Mach), la temperatura es ya de 5.800° K = 5.527° C. Para la altura de 50 kilómetros (altura ya útil, pues a ella la desaceleración es de 16 g.), T = 7.000° K = = 6.727° C. (lo que puede hacerla no permitida). Hemos dicho antes que para la

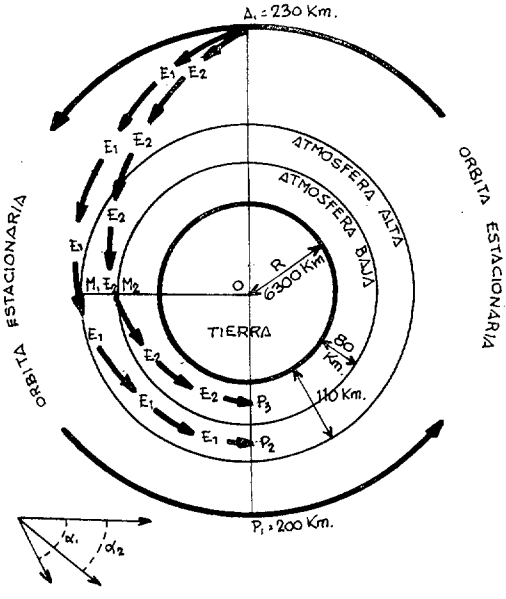


Fig. 3

"Géminis-2" la altura de desaceleración óptima es de unos 65 kilómetros. A esa altura le corresponde una temperatura de 6.000° K = 5.727° C.

Con ayuda de la figura 3.ª vamos a demostrar que la desaceleración que, por frenaje por la atmósfera (y por consiguiente la temperatura a que se pone el aire), experimenta el vehículo, depende de la altura a que se encuentre el perigeo correspondiente a la órbita de entrada. (La desaceleración y

(4) La variación de temperatura experimentada por el aire en contacto inmediato con la superficie del vehículo puede expresarse por la fórmula: $\Delta T = \frac{1}{2} V^2 : C_p$, en la que V = velocidad del vehículo; C_p = calor específico del aire a presión constante, y de esto $C_p = 1.003{,}69\ m^2\ seg^{-2}\ (C^o)^{-1}$. Según la fórmula, un vehículo que entrase en la atmósfera, en dirección vertical, con una velocidad de 40.000 Km/h., provocaría un aumento en la temperatura del aire de unos 60.000º C.

Pero hay que tener en cuenta que V es la velocidad del vehículo en dirección vertical. El «Apolo VIII» entró con una velocidad de 10,9 Km/seg., pero formando un ángulo de 7º con la horizontal, o sea de 83º con la vertical. Entonces, V = 10.900 × cos 83º = 1.327 metros/seg. Luego: T = 2.000º C.

la altura de ese perigeo están en razón inversa.)

Adelantemos (lo vamos a demostrar más adelante) que la resistencia del medio es función de la velocidad del vehículo y del ángulo que forman la dirección a la entrada con la dirección del medio: Resistencia = F (velocidad x cos α) (a).

Hemos establecido alrededor de la Tierra dos atmósferas: una "atmósfera baja", hasta una altura de 80 kilómetros (en cuya zona, para las velocidades hipersónicas, la resistencia es creadora de una desaceleración válida para la recuperación), y una "atmósfera alta", hasta una altura de 110 kilómetros (en la que la desaceleración producida no es útil para la recuperación).

El satélite está recorriendo la órbita estacionaria (elíptica) de apogeo, OA = 230 kilómetros, y perigeo OP_1 = 200 kilómetros. Toda ella fuera de la "atmósfera alta". La entrada en la atmósfera se hace pasando a otra órbita de menor perigeo (o la E_1 con perigeo, OP_2 = 100 kilómetros; o la E_2 con perigeo, OP_3 = 60 kilómetros). Para ello se realiza en A el frenado correspondiente. Si sigue la órbita E_1 entrará en la atmósfera (alta) por el punto M_1 y el ángulo α es el α_1. Si sigue la órbita E_2, entrará en la atmósfera (baja) por el punto M_2, y el ángulo α es el α_2.

Aplicando la fórmula [a], tendremos:

Desaceleración$_1$ = F (resistencia$_1$) = F (velocidad$_1$ x cos α_1).

Desaceleración$_2$ = F (resistencia$_2$) = F (velocidad$_2$ x cos α_2).

Pero: velocidad$_1$ < velocidad$_2$. (En órbitas de igual apogeo, corresponde mayor velocidad de perigeo a la de perigeo más bajo.)

Y: cos α_1 < cos α_2 (porque $\alpha_1 > \alpha_2$).

Luego: Desaceleración$_1$ < Desaceleración$_2$.

Como es natural, la resistencia (y por consiguiente la desaceleración) será máxima cuando α = 1. Tal ocurrirá cuando α = 0. Cuando la entrada es vertical.

Como veremos más adelante, la resistencia (y por consiguiente la desaceleración) no depende sólo de la velocidad y del ángulo de entrada. También depende de la forma aerodinámica del vehículo. Así, pues, ya encontramos que la aerodinámica tiene algo que decir en esta cuestión.

II

El estudio aerodinámico de los vuelos hipersónicos de los vehículos espaciales llegará a conclusiones importantes, basándose en las siguientes premisas:

1.ª "Las temperaturas alcanzadas por el aire comprimido entre el "morro" y la onda de choque disminuyen con la altura."

Esta relación altura-temperatura quedó reflejada en la figura 2.ª; ahora vamos a justificarla.

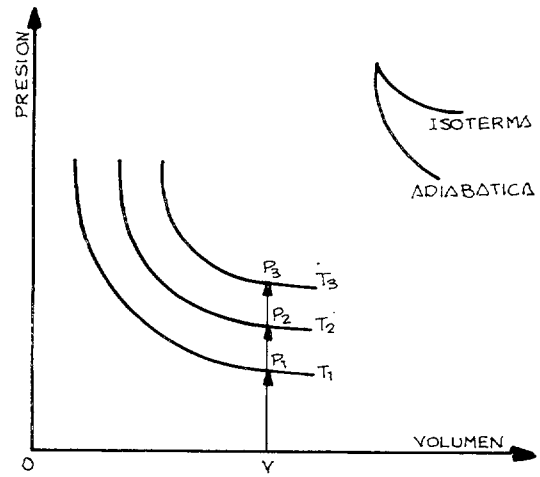


Fig. 4

Según la termodinámica, las curvas de temperaturas que se producen en la resistencia son, en el diagrama presión-volumen, las representadas en la figura 4.ª Como vemos; para un mismo volumen (OV), a las presiones $P_3 > P_2 > P_1$, corresponden las temperaturas: $T_3 > T_2 > T_1$.

"Las temperaturas aumentan al aumentar la presión".

La fórmula hipsométrica, por otra parte, nos dice:

$$P_2 - P_1 = -g\,\mu\,(h_2 - h_1)$$

P_2 = presión a la altura h_2
P_1 = presión a la altura h_1
g = aceleración de la gravedad
μ = densidad del aire

Luego: "A mayor altura, menor presión". Combinando las dos relaciones deducimos: "Las temperaturas alcanzadas por el aire... disminuyen con la altura". (El estudio aero-

dinámico buscará formas que consigan iguales desaceleraciones a mayor altura).

2.ª "El calentamiento del morro será tanto mayor cuanto mayor sea la temperatura alcanzada por el aire".

Si llamamos:

T_1 = temperatura del aire
T_2 = temperatura inicial del morro
T_3 = temperatura final del morro
K_1 = producto de la masa del aire por su calor específico
K_2 = producto de la masa del morro por su calor específico,

podemos escribir:

$$T_3 = \frac{K_1 T_1 + K_2 T_2}{K_2 + K_1}$$

Esta fórmula nos demuestra que, a igualdad de K_1, K_2 y T_2, la temperatura alcanzada por el morro (T_3) crece con la temperatura del aire (T_1). (Como lo que interesa es que T_3 sea lo menor posible, volvemos a encontrar que el estudio aerodinámico debe tener entre sus objetivos, lograr que T_1 sea lo menor posible) (5).

3.ª "El calentamiento del morro es inversamente proporcional al cuadrado del radio del morro".

Si R es el radio de la superficie del morro, podemos decir que el área del morro será: CR^2 (en la que C es un "coeficiente de forma", que, por ejemplo, para la superficie esférica, es 4π).

Siendo M, la masa del morro ($M = d \cdot e \cdot C \cdot R^2$; d = densidad; e = espesor); c el calor específico del material; q las calorías que recibe; T_1 la temperatura inicial y T_2 la final

$$T_2 = T_1 + \frac{q}{d \cdot c \cdot C \cdot R^2}$$

"Cuanto mayor sea R^2, menor será T_2". (Esto explica ya que la aerodinámica busque formas de morro romas y hasta aplastadas, en vez de formas puntiagudas).

4.ª "A igualdad de radio, la superficie de mayor área es la esférica". (Así se explica que se busque un morro muy redondeado. Las cápsulas "Mercury", "Géminis" y "Apolo" están dotadas de un escudo térmico en forma de casquete esférico (solideo) de muy grande radio).

III

Hemos visto que se ha elegido para el morro de los vehículos espaciales formas redondeadas o de muy grande radio. En la elección de estas formas podemos decir que muy poco ha tenido que ver la aerodinámica. Cuando la aerodinámica va actuar es cuando establezca la forma más conveniente, en función de la resistencia aerodinámica que esa forma presente. Tengamos en cuenta que por resistencia aerodinámica de un cuerpo, de una forma determinada, que se mueve en un flúido, entendemos la fuerza total que ese cuerpo encuentra al avanzar en ese flúido.

La elección de la forma aerodinámica más conveniente para "nuestro" vehículo nos obliga a una incursión en el campo de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos en el seno de los flúidos. Lo primero que descubrimos es que buscar "la forma" aerodinámica más conveniente está justificado. Porque la resistencia del medio sobre un elemento dS de superficie del cuerpo sumergido y en movimiento en el flúido, no depende solo de la extensión y de la orientación de dS, de la velocidad del vehículo y de la densidad del flúido, sino también de la forma y superficie completas del vehículo. Y conste que decimos forma y extensión completas del vehículo, no de la superficie del vehículo expuesta directamente al choque ("Superficie maestra").

Los cuerpos (a) y (b) de la figura 5, no tienen la misma resistencia aerodinámica,

(5) El aumento de temperatura en grados centigrados en cualquier punto de un vehículo que se mueve a velocidad V, siendo v la velocidad del aire relativa al vehículo, después del paso de éste es:

$$T_{\text{alcanzada}} - T_{\text{primitiva}} = 429{,}85\, V^2 \ldots$$

$$\ldots \left[1 - 0{,}106 \left(\frac{v}{V} \right)^2 \right]$$

V y v expresadas en m/seg.

Como es natural, la superficie delantera es el punto de temperatura más elevada de todo el vehículo (porque en ella v es mínima). En cambio, el punto de temperatura más reducido será la «espalda» del vehículo, por ser máxima en ella la velocidad del aire. La forma del vehículo influye en la elevación de la temperatura, ya que de esa forma depende el valor de v.

aunque se mueven en el mismo flúido (densidad = μ; y coeficiente de viscosidad = η); con la misma velocidad (u); con igual superficie de ataque (ABC), igual en extensión y forma; y con igual ángulo de inclinación (α) con respecto a la dirección del medio. La razón de la diferencia de resistencias aerodinámicas de los cuerpos (a) y (b) está en la forma—distinta restante, ADB.

Provisionalmente hemos de pensar, para fórmula de la resistencia aerodinámica, en una semejante a ésta:

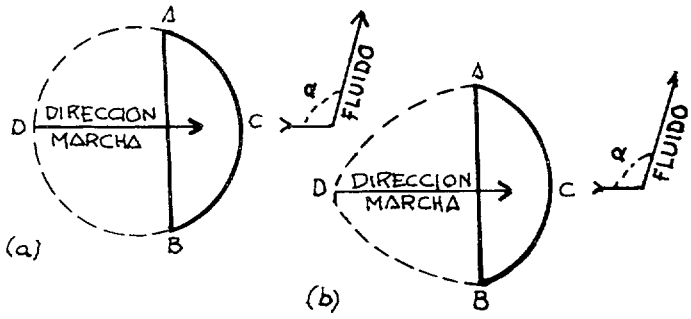


Fig. 5

$$R = K \cdot \eta \cdot \mu \cdot u^x \cdot S \qquad [a]$$

Ponemos: u^x porque, como veremos, en algunos casos R depende de u (x = 1), en otros, de u^2 ($x = 2$), y a veces ni de u ni de u^2; K significa la influencia que la "forma total" tiene en el valor de la R. K es lo que llamamos "coeficiente de forma del cuerpo". La fórmula [a] nos recuerda la clásica fórmula de Stokes: $R = 6\pi \cdot r \cdot \eta \cdot u$, en la que K no existe porque la fórmula de Stokes es válida para una forma determinada del vehículo: la forma esférica.

Pero de ninguna manera la fórmula de Stokes puede resolver nuestro caso, ya que dicha fórmula, además de no valer más que para la forma esférica, exige también que el flúido sea indefinido, en reposo y que el movimiento no sea de régimen turbulento.

Nuestra fórmula no va a contener el factor η (coeficiente de viscosidad del medio).

Cada elemento de superficie del cuerpo está sometido a una fuerza que *no* es normal al elemento de superficie. Esa fuerza (figura 6), R_T, se descompone en dos componentes: R_N, normal y causada por el choque; y R_F, tangencial y debida a la viscosidad del medio.

La resultante de toda las componentes normales se llama *Resistencia de presión*, y la resultante de todas las componentes tangenciales: *Resistencia de frotamiento*. Pues, llegado a cierto valor de la velocidad (desde luego menor que la velocidad hipersónica, e incluso que la supersónica), resulta que la componente tangencial es prácticamente despreciable, por lo que la resistencia total coincide con la resistencia de presión. En este caso, la [a] ya no ha de tener el factor η, y será de la forma:

$$R = K \cdot \mu \cdot u^x \cdot S \qquad [b]$$

Y esto es así porque a partir de la citada velocidad crítica el cuerpo en movimiento arrastra tras de sí cierto volumen de flúido que es manantial de torbellinos o vórtices que se desprenden del solideo a medida que se forman y constituyen la estela *Turbulenta*. La separación del flúido del sólido hace disminuir la resistencia por frotamiento. Sin embargo, la resistencia total aunque está fornada solamente por la resistencia a presión, es mayor que antes. Porque desde aquí, la R ya no depende de u (velocidad) sino de u^2. Y a la fórmula [b], la sustituye la [c]:

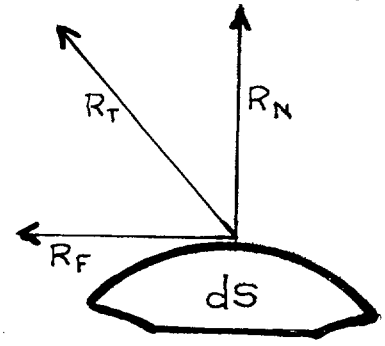


Fig. 6

$R = 1/2\, K \cdot \mu\, (u \cdot \cos\alpha)^2\, S$, que la justificamos así: Si multiplicamos los dos miembros de la [c] por s (espacio recorrido en cierto tiempo) queda: $R_s = 1/2\, S \cdot s\, \mu\, K\, (u \cdot \cos\alpha)^2$. Pero $S \cdot s$ es el volumen de aire y $S \cdot s \cdot \mu$, la masa de aire desalojada en ese tiempo.

Luego,

$$R \cdot s = 1/2\ M \cdot K\ (u \cdot \cos \alpha)^2$$

Como la velocidad adquirida por el aire será proporcional a la velocidad del vehículo ($u \cdot \cos \alpha$), y el factor de proporcionalidad, resulta que: K $(u \cdot \cos \alpha)^2$ es V^2. Siendo V la velocidad del aire. Luego, queda finalmente: $R_s = 1/2\ M \cdot V^2$. R_s es el trabajo realizado por la fuerza de resistencia a lo largo del espacio s y $1/2\ M \cdot V^2$ es la energía cinética del aire. Luego, la [c] cumple la ley de conservación de la energía cinética en esta forma: "El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento se traduce en energía cinética adquirida por el aire desplazado".

Todavía estamos trabajando con velocidades que, aunque elevadas, son subsónicas. Caso de automóviles, buques, sumergibles, trenes rápidos, aviones, etc. Estos casos son los que se pueden tratar con la [c] y, como interesa que la R sea lo menor posible, la aerodinámica buscará formas para las que K tenga el menor valor posible.

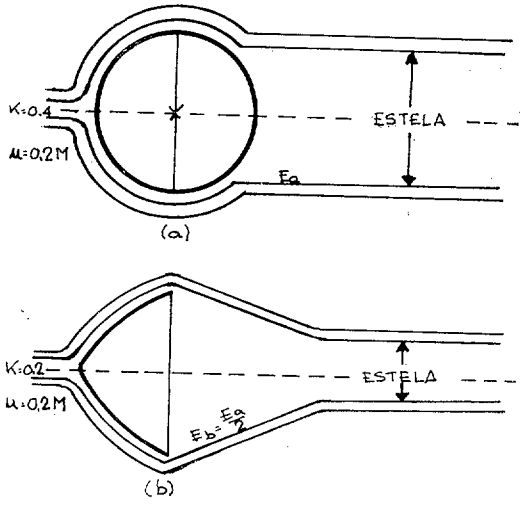


Fig. 7

Pero en nuestro caso, ya no nos vale tampoco. Los vuelos hipersónicos trabajan con valores de u, comprendidos entre 25 y 35 Mach, y resulta que en cuanto u pasa de 1 Mach, desaparece la proporcionalidad entre R y u^2. Entonces, en nuestro caso, el factor fundamental es K.

Las deducciones obtenidas proceden de pruebas experimentales. El que K cambie con la forma del vehículo, es debido a que formas diferentes producen "estelas turbulentas" de diferente sección. Analizando los espectros aerodinámicos de la "estela turbulenta" se ha llegado a la siguiente conclusión: "los valores de K son directamente proporcionales a la sección de la estela turbulenta". Fijémenos en la figura 7. La figura (a), esférica, deja una estela turbulenta de doble sección que la de la figura (b). Pues, el

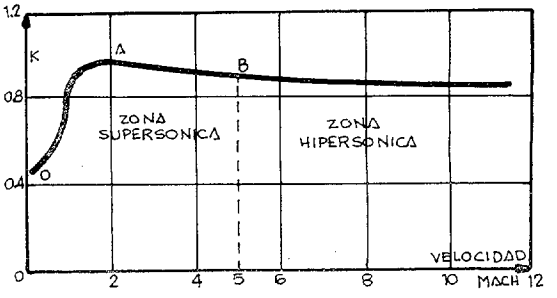


Fig. 8

valor de K correspondiente a la figura (a) es—a igualdad de otras circunstancias—doble del valor de K correspondiente a la figura (b).

Para vehículos que entran en la atmósfera terrestre con una velocidad de 36 Mach (caso por ejemplo, del "Apolo VIII") las desaceleraciones eficaces se logran cuando el vehículo entra en una órbita de entrada cuyo perigeo está comprendido entre 50 y 70 km. (ángulo de entrada con respecto a la horizontal de 5° y 7°) para el caso de que la superficie de choque tenga la forma esférica. Entonces K = 0'9. Si la superficie de choque del vehículo fuese la de la figura (b), entonces K = 0'45, y las desaceleraciones serían la mitad de las anteriores, por lo que serían insuficientes para la recuperación. Y si la forma fuera otra, con K > 0'9, las desaceleraciones provocarían una temperatura insoportable.

No han terminado aún los argumentos a favor de la forma redondeada.

La figura 8 recoge gráficamente los resultados obtenidos al comparar experimentalmente los valores de la velocidad (en Mach) con los respectivos valores de K (para vehículos de superficie de ataque esférica).

Como vemos, hay tres zonas bien defini-

das: a) zona subsónica ($u < 1$ Mach); los valores de K aumentan. b) zona supersónica (1 Mach $< u <$ 5 Mach); los valores de K decrecen. c) zona hipersónica ($u > 5$ Mach); los valores de K no varían.

Podemos pues afirmar: "La resistencia aerodinámica de una esfera no varía prácticamente con la velocidad hipersónica".

Indiscutiblemente, esta constancia de los valores de K con respecto a la velocidad hipersónica facilita un factor de seguridad en la reentrada. Fijémonos en la figura 9. El satélite está recorriendo en la orbita 1. Para entrar en la atmósfera ha de cambiar esa órbita y buscar otra (en la figura pueden ser la 2 ó la 3). La órbita elegida ha de ser tal que las desaceleraciones que se produzcan ni sean lo suficientemente pequeñas para "escaparse"—el vehículo—ni lo suficientemente grandes para un calentamiento insoportable. En el caso del "Apolo VIII" eran las órbitas 2 y 3, que formaban con la horizontal a la atmósfera un ángulo comprendido entre 5° y 7°, siendo el "corredor de seguridad" el que se marca en la figura. Naturalmente, estos ángulos límites de entrada están determinados por los valores de K y los valores de la velocidad de entrada. La influencia de K es muy grande y la influencia de la velocidad muy pequeña. Si K dependiese de la velocidad, cualquier variación de la velocidad (por muy pequeña que fuese) implicaría un riesgo muy crecido de no entrar por el "corredor de seguridad". Riesgo que no existe al ser K constante (6).

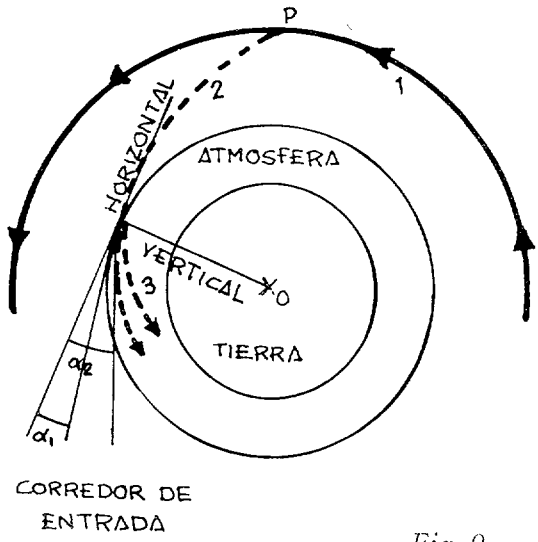


Fig. 9

"La cápsula esférica permite fácilmente obtener para ella la estabilidad aerodinámica". Para lograr esa estabilidad hay que conseguir que el centro de gravedad quede por delante del centro de presiones (punto de aplicación de la resultante de las fuerzas de presión). Tanto en la cabina americana como en la rusa, ese centro de presión coincide con el centro de la esfera. En el caso de la cabina rusa (figura 11), la cosa es obvia: toda la cabina es una esfera. En la cápsula americana, ésta no ofrece a la corriente de aire hipersónico más que una superficie redonda—la AB de la figura—; todo el resto de la cabina está "camuflado" en una estela de muy baja o nula presión. Para conseguir que el centro de gravedad (G) quede por

(6) La existencia de este «pasillo de seguridad» quedó prevista en la nota (3).

La fuerza de frenado, como indica la figura 10, se compone de la fuerza de resistencia y de la de arrastre. Del valor de la fuerza de resistencia depende el que la desaceleración sea mayor o menor (a mayor FR mayor desaceleración); de la fuerza de arrastre depende el que el flujo de calor que reciba el vehículo sea menor o mayor (a mayor FA menor flujo de calor recibido). Para un valor de α mayor que 5°, el valor de la fuerza de resistencia posibilita una desaceleración suficiente. Pero al aumentar α aumenta FR, pero disminuye F, y para valores de α superiores a 7° el flujo de calor es insoportable. Luego el pasillo está entre 5° y 7°. Para valores de α superiores a 7°, la desaceleración es útil, pero el flujo de calor es excesivo. Para valores de α inferiores a 5° el flujo de calor es soportable, pero la desaceleración no es suficiente.

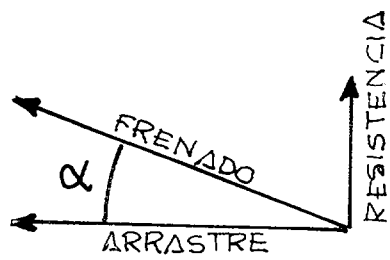


Fig. 10

delante—en la dirección de marcha—del centro de presiones (O) bastará con recargar de masa la superficie redonda expuesta a la corriente de aire hipersónico.

(Las flechas indican—en dirección y sentido—las presiones aerodinámicas y los flujos caloríficos. Las longitudes de las fechas son proporcionales a las intensidades de esas presiones y de esos flujos).

En la cabina rusa, el "solideo" S representa la zona que soporta las mayores presiones y los mayores flujos caloríficos. Su masa "extra" hace también, el oficio de "adelantar" el centro de gravedad (G) con respecto al de presiones (O). En la cabina americana el escudo protector lo representa AB (que es la superficie recargada de masa). Como vemos, la región ACDB está "enmascarada" en una estela protectora por lo que las presiones y flujos en esa región son pequeñas. Y en la región CMD, puede decirse que esas presiones y flujos son prácticamente despreciables.

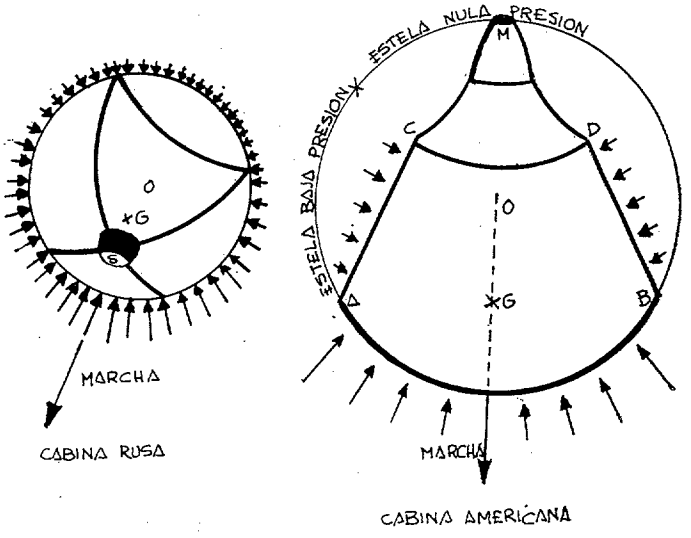
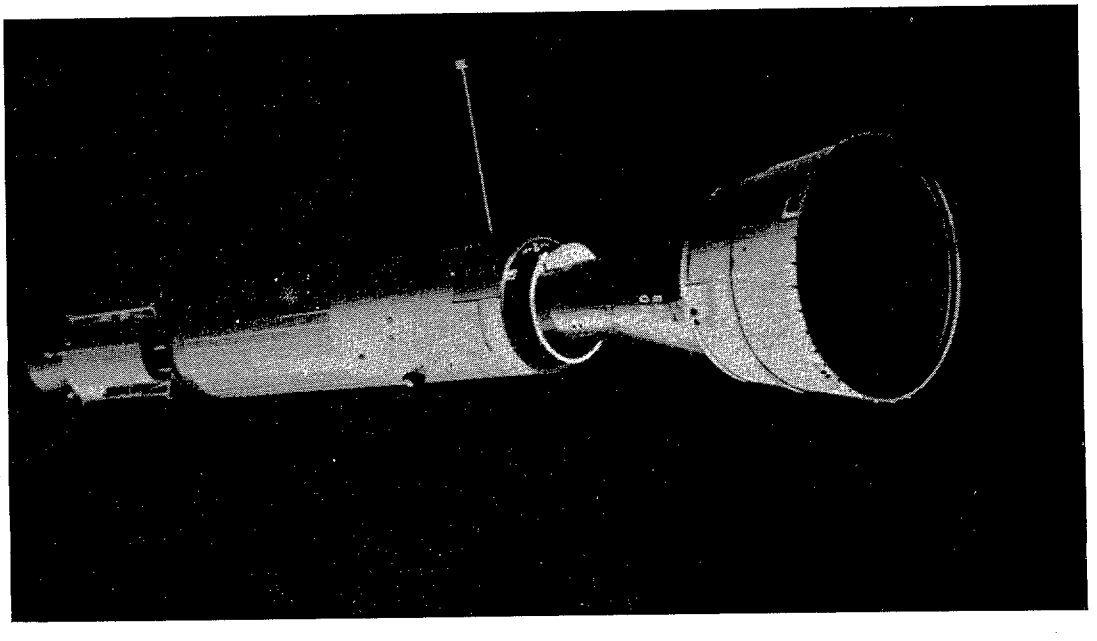
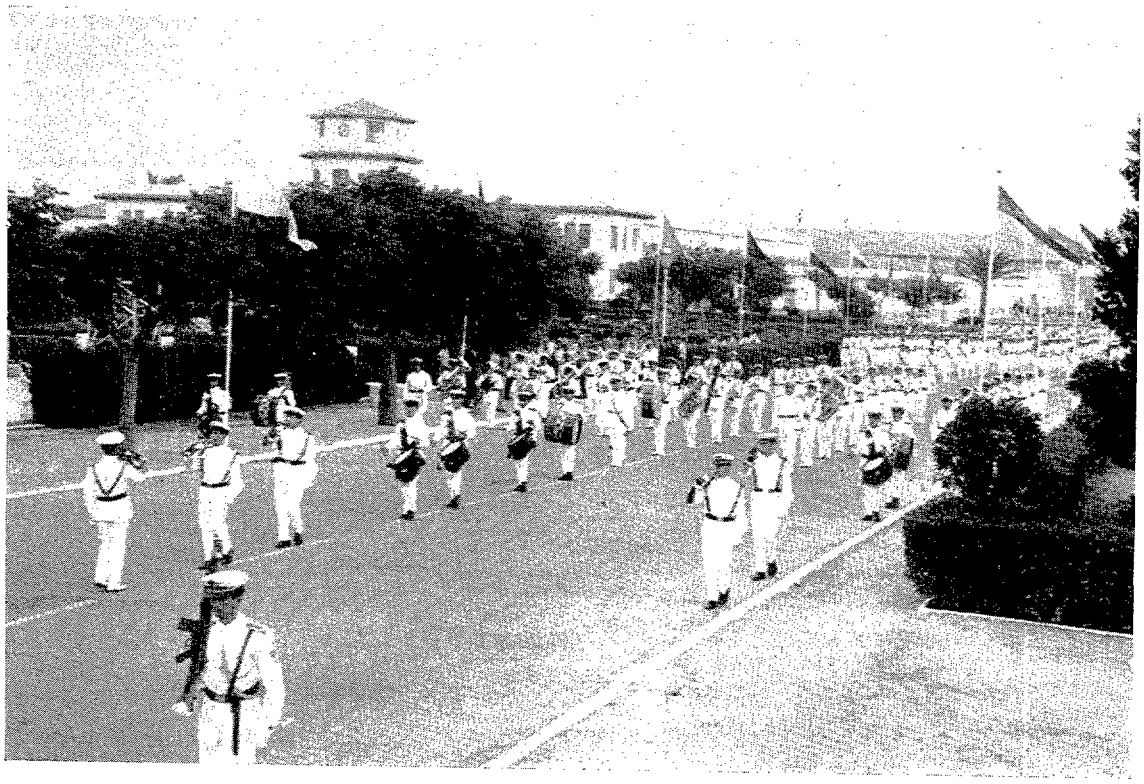


Fig. 11

Colofón.

Cuando se termina este trabajo, culmina el viaje del "Apolo VIII", ocupado por los astronautas americanos Borman, Lovell y Anders. El buen éxito del viaje, sobre todo el éxito de su marcha por la atmósfera en la etapa de regreso, confirma que todas las consideraciones apuntadas en este trabajo están conformes con la realidad.





LA MUSICA EN LA FORMACION MILITAR

Por ADRIAN PECES MARTIN DE VIDALES
Teniente Vicario de 1.ª (R.)

La educación o formación militar, tanto de profesionales como de reclutados, se diferencia de la de los demás estamentos sociales sólo en la parte diversificadora, material y del espíritu, que informa la vida castrense. Es decir: su misión heroica hasta el sacrificio de la vida, su amor exaltado a la Patria y a la Bandera que la simboliza, su valor sublimado hasta lo imposible, su obediencia y disciplina incondicional, su culto al honor y a la palabra empeñada..., todo ello en el aspecto moral. Y en el doctrinal o científico (aparte de las ciencias básicas, que son condiciones previas), las enseñanzas estrictamente militares de mando de fuerzas y armas, utilizables en la táctica y en la estrategia.

Igualmente, las restantes profesiones amilitares exigen conocimientos específicos, propios de su especialidad y diversificados entre sí, según el complejo de actividades que la sociedad les tiene reservadas. Pero al tener unas y otras como elemento primordial al *hombre* en su complejo morfo-psíquico, y como campo de acción y marco de la misma a la *sociedad,* muchas enseñanzas y dis-

ciplinas científicas, artísticas, religiosas, deportivas, económicas y sociales son comunes a todas, en su mayor o menor proporción, según la naturaleza y actividades de cada una.

Siendo la *música* elemento común de la Humanidad, innato en la constitución del hombre, si se la considera en sus manifestaciones primigenias, se ha de juzgar apriorísticamente que no debe faltar en la educación militar. Esta afirmación es la que pienso desarrollar y probar al emborronar estas cuartillas, no como técnico musical, sino como profesional educador.

Su naturaleza.

Refiriéndose San Agustín al espacio y al tiempo decía: "Sin definición científica, todos sabemos lo que son; pero si me exigís que los defina científicamente, ni os podré dar una definición perfecta ni me entenderéis vosotros." Algo parecido digo yo de la música. La sentimos, nos envuelve, nos impresiona, está inserta en nuestro interior, nos sublima y adormece, la oimos por fuera y la percibimos por dentro, la tarareamos y la adivinamos; pero si nos exigen una definición de ella la mayor parte de los hombres nos veremos en un aprieto para satisfacer la demanda.

Procedente etimológicamente de la palabra *musa,* porque son éstas las que inspiran predominantemente el arte musical, ha recibido variadísimas definiciones de músicos, polígrafos, poetas y filósofos. Unas son descriptivas, otras técnicas, y no faltan algunas que, en vez de aclarar su naturaleza, la entenebrecen ante el público corriente con sus palabras indescifrables. Veamos algunas dadas por personajes conocidísimos.

El gran erudito universal de la Edad Media, San Isidoro de Sevilla, dió esta definición, clara y lacónica: "La ciencia de la armonía medida." El gran compositor español, Eslava, dijo: "El arte de bien combinar los sonidos y el tiempo." Vamos a dar otras dos definiciones de filósofos extranjeros. Kant decía de ella: "El arte de expresar una sucesión agradable de sentimientos por los sonidos." y el enrevesado Schopenhauër, usando lenguaje muy propio suyo, escribió: "La música expresa lo que hay de metafísico en el mundo, *la cosa en sí* de cada fenómeno."

Cerraré este ciclo de definiciones con esta última descriptiva, que anuncia también los tres elementos musicales: "El arte de combinar el sonido, el tiempo, la intensidad del mismo de forma que excite nuestra sensibilidad alegre o tristemente." Juzgue ahora cada lector y elija la definición que más se acerque a la idea innata o adquirida que de la música tenga.

La Música forma parte de las Bellas Artes, con la Pintura, Escultura y Arquitectura. No veo por qué en esta enumeración clásica no se daba entrada a la Poesía y a la Dramática, dejando el séptimo lugar para la Cinematografía, dando así gusto a los cineastas. Pero dejemos estas disquisiciones, más o menos fútiles.

Hay una diferencia esencial entre la música y las otras bellas artes, señalada por Wágner. Las artes plásticas encuentran en el mundo exterior las formas y los colores, la poesía y la dramática, el lenguaje hablado; la música, el sonido con el que expresa la belleza armónica, melódica y rítmica, actuando directamente, sin representar ninguna imagen o forma real, en nuestro oído y mediante el conducto vibrante del mismo, sobre el centro nervioso cerebral de la audición, produciendo la impresión psíquica que nos alegra o entristece, que nos exalta o abate: *sentimientos* éstos valorables en la escala del mismo nombre.

Tres son los elementos que integran el valor musical: la melodía, la armonía y el ritmo influyentes en nuestra sensibilidad, que son objeto de estudios largos y penosos por parte de los virtuosos de este arte para posterior solaz de los filómanos en salas de concierto, en bailes, en desfiles o en funciones religiosas. Con estos términos hemos señalado las diversas clases de composiciones musicales. Y dejando para los iniciados o maestros la exposición de la técnica musical en la composición o ejecución de las partitu-

ras, nos limitaremos a escribir sobre la *Música militar*.

Historia de la misma.

Si la música es consustancial al hombre, según hemos expuesto anteriormente, y "milicia es la vida del hombre sobre la tierra", es obvio que aquélla haya acompañado al hombre desde sus comienzos en todas sus luchas. "De músicos, poetas y locos todos tenemos un poco", asegura nuestro refranero.

En nuestras asambleas y disputas escolares era frecuente la propuesta por el profesorado de discusión sobre la primacía entre la poesía y la música. Había valedores para ambas partes de la disyuntiva, alegando unos que la poesía era la reina, porque la palabra es expresiva de ideas y raciocinios, y la música sólo producía en nosotros sentimientos con sus ritmos. Replicaban los musicales que estos sentimientos, producidos por la música, encerraban también ideas de patriotismo, religiosidad, alegría, amor y odio, etc.; era una disceptación muy entretenida y aleccionadora. La docencia escogía el término medio, alegando que la música y la poesía no se excluían, sino que se abrazaban y complementaban, duplicando beneficiosamente sus efectos en el hombre. Música hablada y poesía cantada son los dos lados del arco triunfal de lo sublime artístico educativo.

En las cuevas prehistóricas y en los estratos arqueológicos se han encontrado pinturas rupestres, hachas de mano de sílex o de hueso, puntas de lanzas o flechas arrojadizas del hombre primitivo en lucha con los animales, y entre sí. Los instrumentos músicos primitivos, por su fragilidad, no han podido perpetuarse a través de milenios tan pródigamente; pero las pinturas rupestres de figuras humanas danzando *harmónicamente*, como las que se ven en la cueva de Cogul —nueve mujeres con trajes largos danzan con paso solemne alrededor de la figura desnuda de un hombre—demuestran la existencia de una música de danza de la pubertad femenina o himeneo en aquellos tiempos. Los restos de cuernos o trompas son indicadores de la existencia de unos instrumentos primitivos de hojeo, de caza, o de llamada para la guerra o para el culto religioso.

Ya dentro de la historia, todos los pueblos primitivos, en sus luchas tribales o migraciones guerreras han usado de instrumentos músicos rudimentarios para dar órdenes de marcha, o evoluciones tácticas de combate o retirada, o para iniciación de arengas o cánticos bélicos. En la civilización cretense se usó la lira, en la griega la flauta, en la hebrea y egipcia la trompeta, entre los galos la trompa, en los germanos el bardit, en Roma variedad de instrumentos y en todos el tambor de diversas clases era conocido y usado.

De los pueblos orientales, oceánicos y americanos precolombinos tenemos menos noticias concretas y ciertas; pero habida cuenta de que su civilización aborigen era muy artística en todas las facetas del quehacer humano, es lógico deducir que poseían instrumentos músicos, al menos similares a los usados por los pueblos africanos.

En tiempos más próximos a nosotros es bien conocida la "Retirada de los diez mil griegos" por Jenofonte. En su texto se aprecian las músicas marciales con que el jefe enardecía sus huestes en tan larga y penosa operación militar. En la Biblia se nos describe el ímpetu arrollador de las huestes de Josué sobre Jericó con la figura poética de derrumbarse sus murallas al vibrante toque de sus cornetas militares. Todas las mesnadas del Medioevo en sus luchas y correrías llevaban pífanos, tambores y trompetas, es decir, instrumentos de percusión de metal y de madera; pero los primeros que organizaron estas músicas dispersas e irregulares en verdaderas bandas militares fueron los italianos; bandas que fueron perfeccionándose en el transcurso de los siglos XV, XVI y XVII. Luis XIV de Francia se ocupa diligentemente de dotar a sus ejércitos de buenas bandas militares y al final del siglo XVIII son los alemanes los que sobresalen en su organización y perfeccionamiento. En 1792 se crea en París la Escuela de Música de la Guardia Nacional y Napoleón dota a cada banda militar de 25 a 30 músicos profesionales.

Influencia de la música.

De esta breve e incompleta reseña histórica se deduce ya claramente la importancia e influencia de la música en la vida humana en general y concretamente en la castrense. Ahondemos un poco en esta afirmación.

Muchas y curiosas observaciones y experimentos científicos han demostrado que no sólo el hombre, sino hasta los animales son influenciados por los acordes musicales. La fábula de Orfeo adormeciendo y encantando a las fieras, en especial al dragón que guardaba el vellocino de oro, con la lira mágica que le regalara Apolo, es un símbolo mítico (tal vez real) y de la influencia de la música sobre todo viviente animal, aún el más salvaje. Y el arte de amansar las culebras, practicado en la India por medio de una música dulzona, es su mejor demostración.

No es, pues, de admirar que impresione al hombre, dotado de una sensibilidad más perfecta y de una inteligencia racional, produciendo en él los sentimientos más fuertes y contrarios, elevándole o abatiéndole, en armonía con las composiciones musicales, porque ataca directamente nuestro sistema nervioso y nuestra "psyke". A diferencia de la palabra, que más bien intelectualmente, aunque no exclusivamente, pues en boca de un orador fogoso puede arrastrar multitudes, la música es predominantemente sentimental. El entendimiento se ilumina con las ideas: la voluntad se conmueve con los acordes musicales. Esta influencia musical sobre nuestro sistema nervioso ha llegado a ser utilizada para la curación o alivio de determinadas enfermedades mentales.

¿Quién no ha experimentado en sí estos efectos sorprendentes de sublimación, de heroísmo, de fervor religioso, al escuchar una sinfonía de Beethoven o Wagner, una melodía religiosa, una vibrante marcha militar en un desfile de la Victoria al paso marcial de la tropa?

Recordemos el cuidado de Napoleón, poco amigo de la música, en dotar a sus bandas militares de numerosos y sabios maestros. Recordemos la importancia que daban a la música militar los prusianos en la organización de sus formidables ejércitos. Recordemos el desembarco aéreo en Creta de las Unidades militares alemanas *con sus completas bandas de música*. En todas las naciones los Gobiernos echan las bandas militares a la calle, y las estaciones de radio y televisión emiten pasodobles vibrantes, para preparar a sus pueblos en momentos difíciles y angustiosos, o en solemnidades de faustos acontecimientos o aniversarios. Esto mismo lo hemos presenciado los españoles durante nuestra última guerra civil. A la toma de cada ciudad por las fuerzas nacionales, sonaba en nuestras calles el himno nacional acompañando a las entusiastas muchedumbres que llenaban calles y plazas. Y en la zona roja, también hemos presenciado cómo entonaban himnos sus Unidades, cambiándoles la letra que tenían antes.

Por eso todas las academias militares del mundo, todas las Unidades regimentales tienen su banda militar y su himno correspondiente. ¿Qué más? Hasta los equipos deportivos y la Olimpíada tienen, con su bandera, el himno que los une y anima.

Conclusión.

De todo lo expuesto yo deduzco esta conclusión: Debemos cultivar en el soldado el sentimiento musical en orden a su formación y educación militar. Ello redundará en beneficio de la Patria. Yo añoro los años bélicos y posteriores inmediatos a nuestra última contienda en que la instrucción se acompañaba y completaba con cánticos militares que enfervorizaban al soldado. Yo añoro los desfiles de los reclutas por las calles camino de paseos militares, con los que los entrenaban, cantando con banda o sin ella ante la admiración y aplauso del vecindario que salía a los balcones a vitorearlos. Se ha abandonado en gran parte esta práctica tan saludable, que a mi modesto juicio debe revivir en el cuartel. Medios sobrados tienen las Fuerzas Armadas para llevarlo a ejecución, sin coste alguno y sin merma del método tradicional de la instrucción, y, en cambio, con frutos óptimos comprobados.

MARTE Y GULLIVER

Por JAVIER SERRAT FABREGA

Prólogo.

El fenómeno "Ovni" es noticia, es actualidad. Como lo es también el hecho de que la humanidad ha tomado conciencia de la gran posibilidad de existencia de vida extraterrestre, posibilidad derivada de las teorías de Kant-Laplace y Weizsacker-Kuiper, sobre la formación de los sistemas planetarios.

Según ellas, son millones y millones las estrellas o soles, semejantes a nuestro Sol, que con su corte de planetas pueden albergar la vida, no existiendo ninguna objeción seria en suponer que, en muchísimos de ellos, se hayan desarrollado rutilantes supercivilizaciones con tecnología adelantada a la nuestra en miles y millones de años.

Especulando sobre esta suposición, y ligada al fenómeno "Ovni", numerosos autores han formulado la hipótesis, atrevida e inquietante, de que "seres supercivilizados", "viajeros del espacio", "educadores venidos del cielo", "dioses procedentes de las estrellas", colonizaron nuestro planeta en un pasado remoto, ayudando al género humano en los primeros pasos que dió por la civilización, de manera que los seres humanos allegados a "los dioses", o instruídos directamente por éstos, junto con sus descendientes los héroes de la mitología, divulgaron lo que habían aprendido entre sus semejantes, formando una minoría selecta consagrada a la tarea de preservar el saber adquirido y que el común de los mortales no estaba preparado todavía para asimilar, naciendo, con ello, lo que los teósofos llaman la "tradición arcana", el misterioso y oculto acervo de conocimientos que se ha transmitido desde los tiempos más antiguos hasta la actualidad, y mantenida, a menudo, por una casta escogida en el seno de una minoría o una raza sometida.

Continuando con dicha hipótesis, parece ser que los druidas fueron, en las Islas Británicas, los últimos custodios de esta tradición, considerándose a sí mismos como los codificadores de unos conocimientos sistemáticos que habían heredado de sus antecesores, de tal modo que parte del saber preservado por ellos sobrevivió, en la tradición oral, mucho después del ocaso del druidismo, siendo el ejemplo más extraordinario de ello, revelado de manera espectacular, el conocimiento popular de los dos satélites de Marte mucho antes de que los astrónomos modernos sospecharan su existencia.

«Los viajes de Gulliver».

El deán Jonathan Swift (1667-1745) escribió, en 1726, sus famosos "Viajes de Gulliver", en cuyas páginas leemos que "los astrónomos de la isla volante de Laputa habían descubierto dos estrellas interiores o satélites, que giran alrededor de Marte, del que el más próximo al planeta superior dista del centro del mismo exactamente tres veces su diámetro, y el más alejado está a una distancia de cinco veces el mismo diámetro. La revolución del primero se realiza en diez horas y la del segundo en veintiuna horas y media".

Los defensores de la "tradición arcana" sostienen la teoría de que Swift buceó en la tradición druida para obtener estos datos, ya que, de hecho, el novelista conoció la existencia de los dos satélites de Marte ciento cincuenta años antes de que fueran descubiertos oficialmente por el norteamericano Asaph Hall en 1877, y a los que bautizó con el nombre de Fobos y Deimos.

Dada la extrema pequeñez de Fobos y Deimos (unos 15 y 8 kilómetros de diámetro, respectivamente), Hall empleó y necesitó, para su descubrimiento, en el Observatorio de Wáshington, el más potente anteojo conocido en aquella época: el objetivo del anteojo visual era de 0,60 metros de diámetro con 10 metros de distancia focal. Por tanto, hemos de aceptar que los rudimentarios anteojos existentes en 1726, en tiempos de Swift, no permitían en modo alguno el descubrimiento de los satélites de Marte.

Fobos y Deimos.

Siendo de 6.850 kilómetros el diámetro real de Marte, a continuación transcribimos

un cuadro comparativo entre los parámetros establecidos por Swift y los conocidos hoy día:

SATELITE	DISTANCIA AL CENTRO DE MARTE		REVOLUCION O PERIODO	
	1726	1969	1726	1969
Fobos.....	20.550 Km.	9.360 Km.	10 h.	7 h. 39′
Deimos.....	34.250 Km.	23.490 Km.	21 h. 30′	30 h. 18′

Tal como se observa, la aducida, por algunos escritores, extraordinaria coincidencia de los parámetros de Swift con los actuales no es tal, por cuanto las diferencias son excesivamente notorias.

Tercera ley de Kepler.

El movimiento de los planetas alrededor del Sol y, también, el de los satélites alrededor de su planeta, está regido por la tercera ley de Kepler, que dice que "los cuadrados de los tiempos periódicos son proporcionales a los cubos de las distancias o radios de giro".

Pues bien, si el amable lector quiere entretenerse unos minutos podrá comprobar que los parámetros de Swift cumplen exactamente la siguiente igualdad:

$$\frac{(10\text{ h.})^2}{(20.550)^3} = \frac{(21\text{ h. }30')^2}{(34.250)^3}$$

es decir, observan rigurosamente la ley formulada por Johan Kepler (1571-1630), si bien ello no tiene nada de extraordinario por cuanto "Los viajes de Gulliver" vieron la luz del día en 1726, o sea, noventa y seis años después de la muerte de Kepler. Por tanto, Swift conocía la ya mencionada ley kepleriana.

Masa de Marte.

El método empleado para determinar la masa de un planeta consiste en conocer, previamente, los parámetros de su o sus satélites.

Mediante la aplicación de una sencilla fórmula física, que iguala la fuerza de atracción gravitatoria entre planeta y satélite con la fuerza centrífuga de giro propia del satélite, podemos fácilmente deducir la masa del planeta en cuestión.

Con los parámetros hoy día conocidos de Fobos o Deimos, deducimos que la masa de Marte es:

$$M = 6{,}44 \,.\, 10^{26} \text{ gramos.}$$

Sin embargo, con los facilitados por Swift resulta:

$$M = 39{,}6 \,.\, 10^{26} \text{ gramos,}$$

lo cual quiere decir que, para que Fobos y Deimos orbitaran a Marte a las distancias y períodos impuestos por Swift, el planeta "dios de la guerra" *tendría que tener una masa equivalente a 6,15 veces su masa real.*

Como quiera que ello es totalmente imposible, supondremos, de momento, que la "onda" de sabiduría aprehendida por nuestro deán era errónea.

Es más, en el supuesto de que Fobos y Deimos hubiesen estado satelizados a las distancias descritas por el novelista, los períodos de rotación serían los siguientes:

Para Fobos T = 24 h. 47′
Para Deimos T = 53 h. 20′

muy distintos, evidentemente, de los que el "inspirado" Swift legó a la posteridad.

¿Es centrípeto Fobos?

Algunos astrónomos, entre ellos el ruso Chlovsky, opinan que Fobos se acerca paulatinamente a Marte, en una espiral cada vez más cerrada, hasta llegar un día en que roce la superficie del planeta.

En su deseo de apoyar el realismo fantástico de la "tradición arcana", los defensores del contacto con una especie exterior mantienen la teoría de que Fobos era ya centrípeto desde tiempos remotos, que cumplía por aquel entonces los parámetros de Swift, y que, con el tiempo, el radio de giro y el período de rotación del satélite han ido disminuyendo lentamente hasta llegar a los actuales.

En primer lugar, ya hemos visto que ni Fobos ni Deimos han podido estar satelizados según los parámetros de Swift, por cuanto ello implicaba, repetimos, una masa de Marte igual a 6,15 veces su masa real.

En segundo lugar, para tal hipótesis sería menester que la fuerza de atracción gravitatoria superara a la fuerza centrífuga de giro, en cuyo caso los parámetros asignados por Swift tendrían que cumplir la siguiente desigualdad:

$$M \cdot G > \frac{4\pi^2 \cdot R^3}{T^2}$$

siendo G la constante de gravitación universal ($G = 6{,}67 \cdot 10^{-8}$).

De esta desigualdad, deducimos lo que sigue:

Para R = 20.550 Km., resulta T > 24 h. 47'.
Para T = 10 h., resulta R < 11.200 Km.

en otras palabras, para que Fobos hubiera estado acercándose a Marte desde antiguo, Swift debió habernos hablado de los siguientes valores:

R = 20.550 Km.
T = mayor que 24 h. 47',

o bien

R = menor que 11.200 Km.
T = 10 h.,

los cuales, como era de esperar, difieren sustancialmente de los conocidos (?) por el deán.

Sistema solar.

Retrocediendo unos cuantos siglos en la historia de la Astronomía, antes de 1726, el conocimiento del sistema solar era incompleto, ya que los astrónomos de aquel entonces, con sus rudimentarios instrumentos, solamente habían descubierto y estudiado los siguientes planetas y satélites:

PLANETA	DISTANCIA AL SOL EN MILLONES DE KILOMETROS	SATELITES FECHA DE DESCUBRIMIENTO
Mercurio	58	Ninguno.
Venus	108	Ninguno.
La Tierra	150	La Luna.
Marte	228	?
Júpiter	778	Io.—Galileo (1610). Europa.—Galileo (1610). Genimedes.—Galileo (1610). Calixto.—Galileo (1610). (Los 8 satélites restantes fueron descubiertos a partir de 1892.)
Saturno	1.386	Titán.—Huyghens (1655). Japet.—Cassini (1671). Thea.—Cassini (1672). Thetis.—Cassini (1684). Dione.—Cassini (1684). (Los 3 satélites restantes fueron descubiertos a partir de 1789.)

Urano, Neptuno y Plutón no fueron descubiertos hasta 1781, 1845 y 1930, respectivamente.

Júpiter y sus satélites.

Con exclusión de la Luna, pues, en la época de Swift sólo eran conocidos los cuatro satélites de Júpiter y los cinco de Saturno, de acuerdo con la cronología de los descubrimientos.

Vamos a analizar detenidamente los cuatro satélites de Júpiter, estudiados desde 1610 por Galileo, cuyos parámetros son los que siguen:

SATELITE	DISTANCIA AL CENTRO DE JUPITER	PERIODO
Io	422.000 Km.	42 h. 27'
Europa	671.000 »	85 h. 14'
Ganimedes	1.071.000 »	171 h. 42'
Calixto	1.884.000 »	400 h. 32'

Júpiter, el mayor de los planetas, tiene un diámetro ecuatorial de 142.745 kilómetros.

La relación de la distancia de Io al diámetro de Júpiter es de:

$$\frac{422.000}{142.745} = 2{,}956 \simeq 3$$

Análogamente, la relación de la distancia de Europa al diámetro de Júpiter es de:

$$\frac{671.400}{142.745} = 4{,}703 \simeq 5$$

A la vista de estas relaciones podríamos decir que los satélites Io y Europa giran alrededor de Júpiter, de modo que "el más próximo al planeta dista del centro del mismo *exactamente* tres veces su diámetro y el más alejado está a una distancia de cinco veces el mismo diámetro".

¿No nos recuerdan estos modelos definidores de los parámetros de Io y Europa con respecto a Júpiter a los empleados por Swift cuando se refiere a los dos satélites de Marte?

¿No son idénticamente iguales?

Así, pues, lo totalmente correcto y lógico es pensar que Swift, conocedor de los parámetros empíricos de los satélites Io y Europa de Júpiter, descubiertos, recordamos, en 1610, presupusiera que si Marte tenía dos satélites girarían también alrededor del planeta de manera que "el más próximo distara del centro del mismo exactamente tres veces su diámetro y el más alejado estuviera a una distancia de cinco veces el mismo diámetro".

Como vemos, pues, la inspiración de Swift no se debió a contactos con raza extraterrestre alguna. Se debió a los conocimientos ocultos de la tradición arcana, la cual copió, lisa y llanamente, los parámetros de Io y Europa para referirlos a dos hipotéticos satélites de Marte, si bien, en este caso, la tradición arcana o Swift, o quien fuere, no hizo diana, ni con aproximación, con sus suposiciones.

Períodos de giro.

¿Y como hizo Swift para asignar los períodos de 10 h. y 21 h. 30′ para Fobos y Deimos, respectivamente?

Pues valiéndose de la ya referida tercera ley de Kepler, una vez "inventados" los parámetros de distancia, y asignando para Fobos un período fácil, desde el punto de vista numérico: 10 h.

En efecto, recordemos que la ley kepleriana es:

$$\frac{R^3}{R_1^3} = \frac{T^2}{T_1^2}$$

Como sea que, según Swift, R y R_1 están en la relación de 5 a 3, y dando a T_1 el valor "fácil" de 10 h., resulta que:

$$\frac{5^3}{3^3} = \frac{T^2}{10^2}$$

de donde T = 21 h. 30′, período que asignó a Deimos.

La evidencia de la superchería salta a la vista. Los parámetros de Swift comportan una masa de Marte absolutamente errónea, si bien observan, *con demasiada exactitud*, la ley de Johan Kepler.

No podemos imaginarnos a los hipotéticos viajeros del espacio, con una supuesta tecnología adelantada a la nuestra en miles o millones de años, no sabiendo calcular con exactitud los parámetros de los satélites de Marte.

En consecuencia, no nos queda más remedio que rendir un cálido homenaje a la inventiva de Swift o a la de la fuente en donde se inspiró, inventiva que echó mano de los parámetros de los satélites de Júpiter para trasladarlos, ingeniosa, aunque burdamente, a los de Marte.

Número de satélites: dos.

Ahora bien, subsiste la incógnita al preguntarnos por qué y cómo Swift concretó el número exacto de satélites: dos.

Creemos que podemos contestar también a ello. En efecto, anteriormente hemos reseñado que el panorama conocido del sistema solar, antes de 1726, era como sigue:

PLANETA	DISTANCIA AL SOL			NUMERO DE SATELITES
Mercurio	58	millones de Km.		0
Venus	108	»	»	0
La Tierra	150	»	»	1
Marte	228	»	»	?
Júpiter	778	»	»	4
Saturno	1.386	»	»	5

A la vista del resumen precedente, cualquiera de nosotros que pensara que Marte tendría que tener también sus satélites, substituiría el interrogante por el número 2 ó 3, y más probablemente por el 2, teniendo en cuenta la escala de distancias al Sol.

Epílogo.

El autor de este artículo ha pretendido poner en claro las enormes incongruencias, físicas y astronómicas, contenidas en los datos que Swift transcribió en sus *Viajes de Gulliver*, resaltando que, honradamente, no se puede hacer uso de los mismos para apoyar tal o cual teoría sobre contactos con razas exteriores.

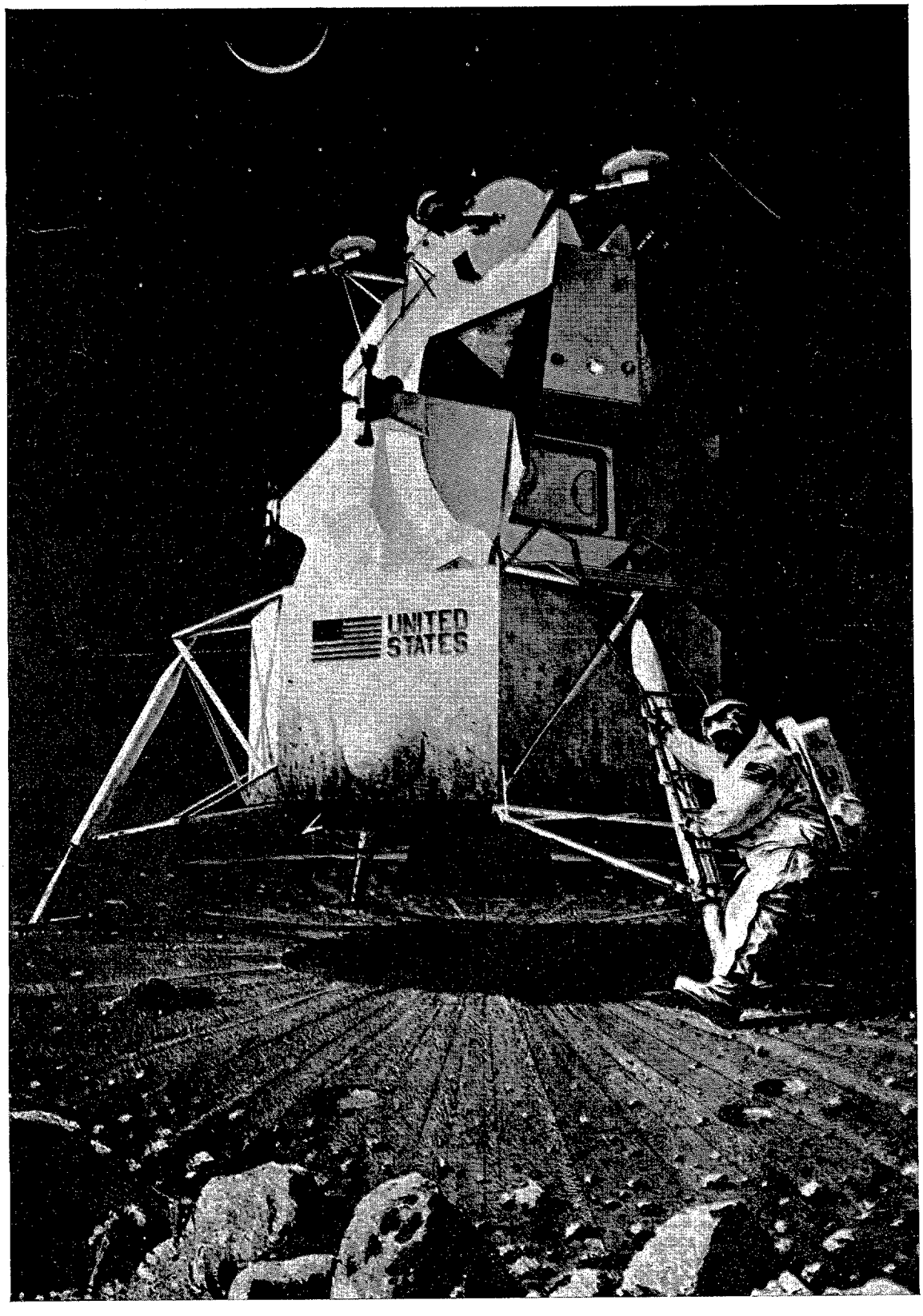
Este artículo tampoco rechaza ni apoya el tan debatido problema de la existencia de platillos volantes u "Ovnis". Solamente desea otorgar al César lo que es del César.

Cuando estas páginas salgan a la luz, el hombre habrá puesto, al fin, sus pies en la superficie de la Luna. La Prensa habrá publicado amplios reportajes y maravillosas fotografías del hecho; todos habremos tenido ocasión de presenciar la hazaña transmitida en directo por televisión; conoceremos las opiniones de los astronautas, las anécdotas humanas, los comentarios. La incógnita se habrá despejado. Ya no será tiempo para soñar.

Sin embargo, ahora, cuando escribo, falta todavía un mes para que el programa se haya cumplido con esa puntualidad y exactitud a que el proyecto «Apolo» nos tiene acostumbrados. Todavía disponemos de algunos días para dejar vagar la imaginación en torno a la diosa de la noche; aun podemos soñar al claro de luna y disfrutar una vez más en esa contemplación, tan agradable para el hombre durante tantos siglos.

Bien es verdad que el misterio ya ha sido desvelado en parte. Los insectos artificiales rusos y americanos han acudido a la atracción de la luz lunar, han dado vuelta en torno suyo y hasta han depositado delicadamente algunas cámaras fotográficas sobre la superficie del satélite. Su cara oculta ha sido contemplada y todos estamos familiarizados con el paisaje desolador de cráteres en luz y sombra que dan fisonomía a la gigantesca esfera. Falta el pequeño detalle de que el hombre descienda desde su artefacto a aquel suelo, pasee por él, plante sus banderas y comience a descubrir el resto de ese misterio. En este último aspecto el que llama nuestra atención y puede inspirar nuestra imaginación para intentar fantasear un poco sobre lo que se va a encontrar allí. Cuando lean estas páginas nuestros lectores será tarde, la realidad habrá impuesto sus fueros y la ciencia, con sus laboratorios, irá revelando una realidad, quizá más fascinante y maravillosa que todo lo que se haya podido soñar, pero distinta. Y se habrá cerrado la posibilidad de fantasear.

* * *

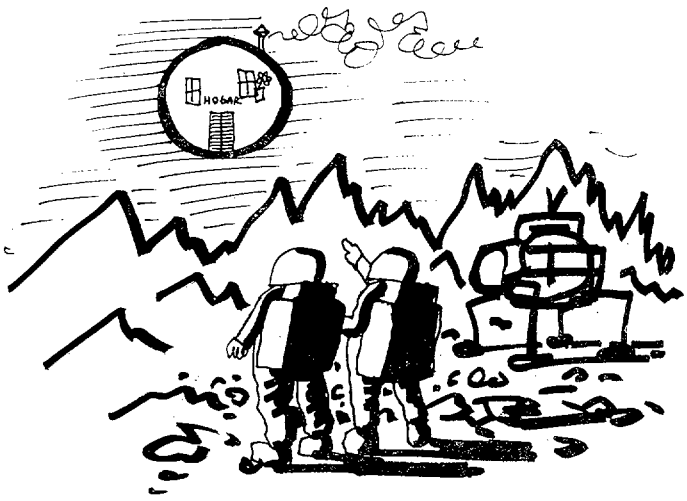

UNITED
STATES

¿Qué encontrarán Armstrong y Aldvin cuando desembarquen con su equipaje en la superficie lunar? Posiblemente no es de esperar la presencia de ninguna comisión selenita encargada de la recepción y agasajo a los terrícolas, ni más fotógrafos que estos mismos, ni bandas de música ni desfiles militares.

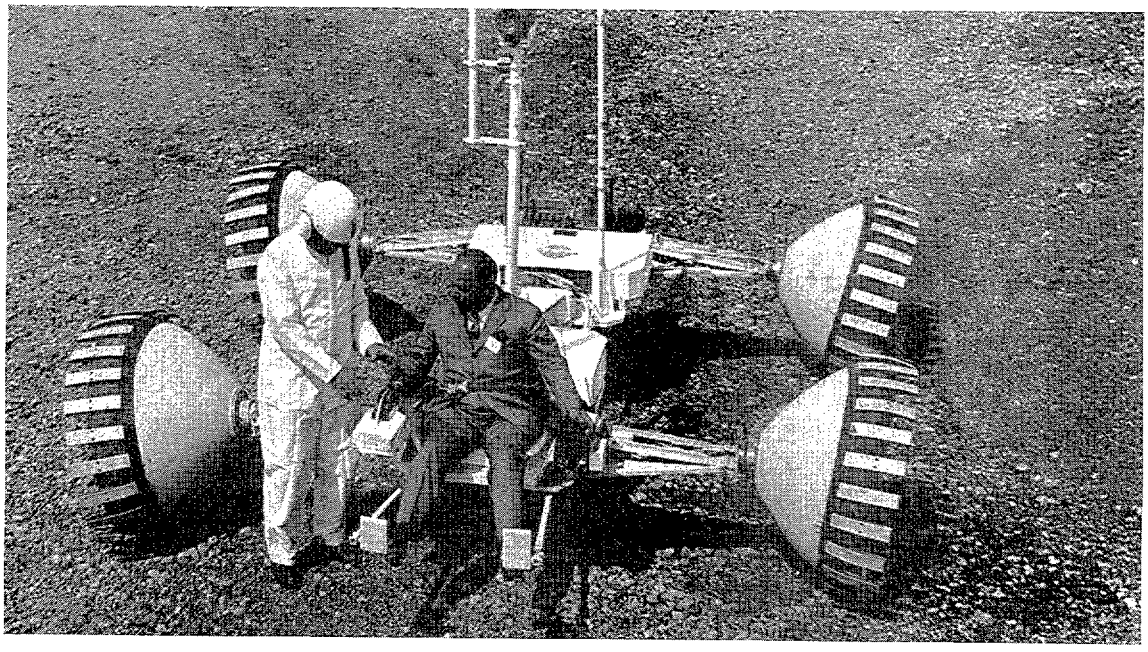
Las primeras miradas de los astronautas es posible que se dirijan a la Tierra, que, redonda, azulada y luminosa, ocupará el puesto de honor en la tribuna de recepción sobre el horizonte lunar, rodeada de estrellas y acompañada posiblemente por el Sol padre y dueño del sistema. Verán a la Tierra, como ya la han contemplado otras veces desde sus naves, como algo lejano, sin problemas. Pero ahora acaso sea la primera vez que están en la Luna y sean conscientes de ello.

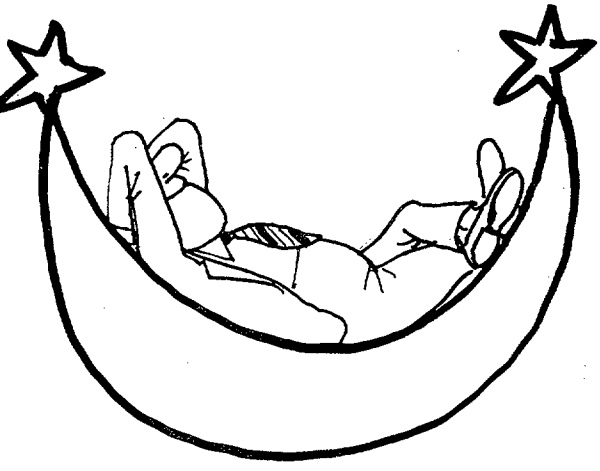
Contemplada la Tierra desde aquel paisaje muerto, les resultará enormemente atractiva, sentirán el deseo de regresar. Probablemente, vista en su conjunto y desde lejos, los problemas que dividen a la Humanidad aparecerán como algo sin sentido y fácil de solucionar. Los astronautas distinguirán difícilmente fronteras políticas e ideológicas y encontrarán absurdos los egoísmos que enconan las luchas de unos y otros. Concebirán a la Humanidad como un todo y quizá desde allí, desde esa Luna inhóspita y extraña, descubrirán la Tierra y vislumbrarán posibles soluciones, fáciles y lógicas, para evitar las carreras de armamentos, los afanes imperialistas, los egoísmos comerciales, los odios raciales; soluciones para que el hombre se empeñe en la tarea de desterrar el hambre, aliviar los sufrimientos y, en suma, para hacer la Tierra aún más habitable.

Entonces, querrán regresar cuanto antes para comunicarnos su verdadero descubrimiento, y se afanarán por cumplir aprisa su programa de ex-



Uno de los astronautas explica a un señor encontrado en la Luna, cómo regresar a la Tierra.



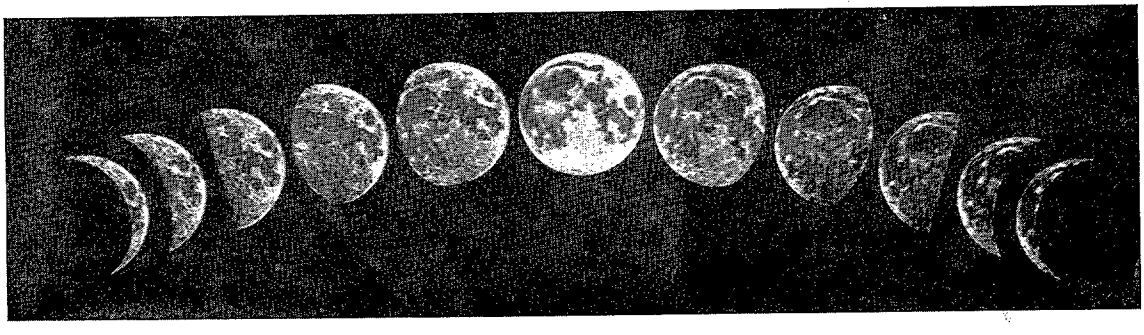


ploración lunar. Recogerán muestras de minerales, harán fotografías, darán esos saltos en que, por

dirigidos; que no saben adónde nos dirigen, sino adónde se dirigen. Idealistas que inventan objetivos utópicos y que sin preocuparse de averiguar si son o no factibles, ni cómo alcanzarlos, se dedican a predicar.

Responsables que se autorrevisten de toda autoridad y se desnudan de responsabilidad y sólo conciben la vida como el triunfo de su vanidad. Rutinarios que no sólo renuncian a la facultad de pensar, sino que procuran estorbar todo lo posible el pensamiento de los demás. Conservadores que consideran que las normas que rigen en un momento dado a la sociedad gozan de la categoría de leyes de la naturaleza, en las que nada se puede cambiar. Los esclavos de las formas, petrificados en mitos vacíos, que sienten horror a profundizar. Y así, cientos de miles de personajes, habitantes habituales de la Luna, pero realquilados en la Tierra, auténticos «invasores» que obstaculizan la marcha de la humanidad.

Si el lanzamiento del «Apolo XI», su puesta en órbita, el viaje a la Luna y el alunizaje en ésta



la menor fuerza de la gravedad, batirán todos los récords olímpicos y se dirigirán rápidamente a su módulo, ansiosos de encontrarse de nuevo entre todos nosotros para contemplar allá arriba a la Luna en cuarto creciente, que es lo tradicional.

* * *

Pero a mí me gustaría pedirles, si las cosas suceden como imagino, que se tomen las cosas con cierto sosiego. Ya que ellos estarán en la Luna y serán conscientes de ello, convendría que se diesen una vuelta por ella y procurasen despertar a las muchedumbres de hombres que desde siempre dormitan allí sin saberlo, de espaldas a la Tierra y despreocupados de sus problemas; gentes que están en la Luna, aunque se muevan entre nosotros; tan alejados de la realidad que la pierden de vista, y entonces se inventan una a su medida, confundiendo lamentablemente los valores, las fronteras, las distancias y los problemas.

En esa muchedumbre encontrarán tipos de muchas clases. Dirigentes que confunden su cometido de señalar metas y caminos con el placer de escalarlos y recorrerlos personalmente a costa de los

sirven para que desde allí descubramos la Tierra, todas las ilusiones, esfuerzo, dinero y ciencia aplicados al intento, no serán baldíos.

Información Nacional

CLAUSURA DEL CICLO ACADEMICO DEL CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL (CESEDEN)

El pasado día 1 del mes actual, tuvo lugar, con la solemnidad acostumbrada, la clausura del V Ciclo Académico del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional.

Presidió los actos el Excmo. Sr. Vicepresidente del Gobierno, Almirante don Luis Carrero Blanco, al que acompañaban el Ministro de Marina, Almirante don Pedro Nieto Antúnez, el Ministro del Aire, Teniente General don José Lacalle Larraga, el Presidente de las Cortes Españolas, don Antonio Iturmendi Bañales y el Director del CESEDEN, Teniente General don Manuel Díez-Alegría Gutiérrez. Asistieron además, los Ministros de Comercio, Justicia, Hacienda, Gobernación, Trabajo, Agricultura y Secretario General del Movimiento; el Presidente del Tribunal Supremo; el ex-ministro del Aire, Teniente General González Gallarza y numerosas personalidades civiles y militares de los tres Ejércitos.

Abrió el acto el Teniente General Díez-Alegría, quien, en su disertación final del Ciclo, trató de la neutralidad como planteamiento inicial de una Defensa Nacional y empezó diferenciando entre la neutralidad fáctica o de hecho y la opcional o de derecho. Por neutralidad fáctica entiende una indiferencia ante los resultados de un conflicto, que puede provenir de la extraordinaria fortaleza o de la debilidad. Puso el ejemplo de Roma, neutral en ciertos conflictos en los márgenes de su imperio, en los que se entendía que el vencedor se acogería a la benevolencia romana. Este tipo de neutralidad, basado en la fortaleza, es cada día más difícil, pero no imposible. Es concebible que los Estados Unidos pudieran pensar en una vuelta al aislacionismo precisamente apoyados en su fortaleza.

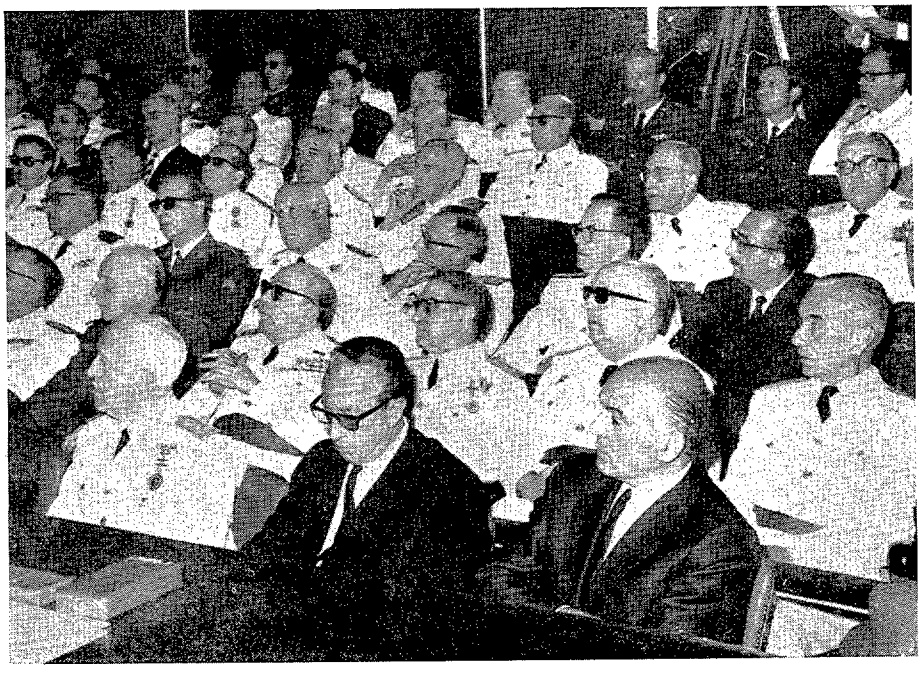
Como ejemplo de la neutralidad fáctica nacida de la debilidad, citó el caso del tercer mundo. Puso en contraste las dos tensiones de nuestro tiempo, la Este-Oeste, entre comunismo y anticomunismo y la Norte-Sur, entre desarrollo y subdes-

arrollo, para mostrar cómo la llamada neutralidad del tercer mundo está en cierto modo impuesta por sus circunstancias (el subdesarrollo).

A continuación, empezó el análisis del concepto neutralidad como postura política para un estado, glosando una frase reciente de Pablo VI: «Neutralidad no significa debilidad o desinterés, sino un activo compromiso por la causa de la paz». Para que este compromiso sea factible, el país que pretende ser neutral ha de ganar la voluntad de los demás y eliminar las posibles causas de fricción. Es difícil ser neutral y tener reivindicaciones territoriales al mismo tiempo.

La neutralidad no significa desinterés. La afirmación del Papa, ética, tiene un paralelo en el terreno de la Defensa Nacional. Por encima de las afinidades y oposiciones con los beligerantes y de los intereses particulares que se juegan en una guerra, debe estar el interés supremo de la patria, cuya defensa puede aconsejar la neutralidad.

A continuación, el Teniente General Díez-Alegría llamó la atención contra los malentendidos, señalando que no estaba preconizando ninguna neutralidad concreta, sino analizando la neutralidad como modo posible de defensa nacional y precisamente porque es tal modo de defensa. Se refirió a la neutralidad de España en la G. M. II, para confirmar su tesis. Señaló que Italia se equivocó en dicha Guerra por abandonar la neutralidad y que los Estados Unidos probablemente acertaron interviniendo.



Respecto a la neutralidad de derecho, la relacionó con la afirmación del Papa de que neutralidad no significa debilidad, mostrando cómo la neutralidad opcional o interesada exige fortaleza. Señaló la contradicción existente entre el que preconiza la neutralidad de su país y al mismo tiempo dificulta el reforzamiento de sus Fuerzas Armadas. La neutralidad hay que defenderla y a veces es más cara que la beligerancia.

A continuación estudió la neutralidad belga en las guerras mundiales confirmando la tesis de que para ser neutral hay que ser fuerte, y pasó a analizar, uno por uno, el caso de los cinco países neutrales europeos, señalando que Suiza y Suecia son países neutrales superdesarrollados, para mostrar cómo la neutralidad no es servidumbre del subdesarrollo o desarrollo, sino una verdadera opción defensiva.

Se refirió a las actuales tendencias a la distensión entre los dos bloques y a afirmar las personalidades nacionales dentro de cada bloque. Parece poderse definir una tendencia a la desaparición de la política de pactos, con sus secuelas de Bases Conjuntas y Ayuda Militar. La consecuencia para muchos Estados es que van a tener que afrontar un problema parcialmente olvidado, que es el de sufragar íntegramente el sostenimiento de las propias Fuerzas Armadas. Por último, y como corrección de las interpretaciones demasiado categóricas de la tendencia anterior, se refirió al caso de Checoslovaquia, para terminar con una referencia a la España de 1898. La neutralidad española de la época se traducía en vagas relaciones con todas las potencias. En los momentos críticos, nuestro país se encontró solo, por una neutralidad mal entendida y por la crónica desatención a las necesidades militares.

El Teniente General Díez-Alegría terminó su conferencia con una exposición de los cursos y actividades del CESEDEN en el año académico clausurado.

A continuación se procedió a la entrega de los Certificados de Asistencia a los señores concurrentes al V Ciclo de Estudios sobre la Defensa Nacional y a los del III Ciclo Monográfico sobre «La Investigación Científico-Militar en España». Asimismo fueron entregados los Diplomas de Aptitud para Estados Mayores Conjuntos a los Jefes, Diplomados de Estado Mayor de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, que componen la IV Promoción.

Tras la imposición de las condecoraciones concedidas a diversas personalidades civiles y militares, así como a personal destinado en el Centro, el Almirante Carrero Blanco declaró clausurado el V Ciclo Académico.

VISITA DEL TENIENTE GENERAL NAVARRO A SURAMERICA

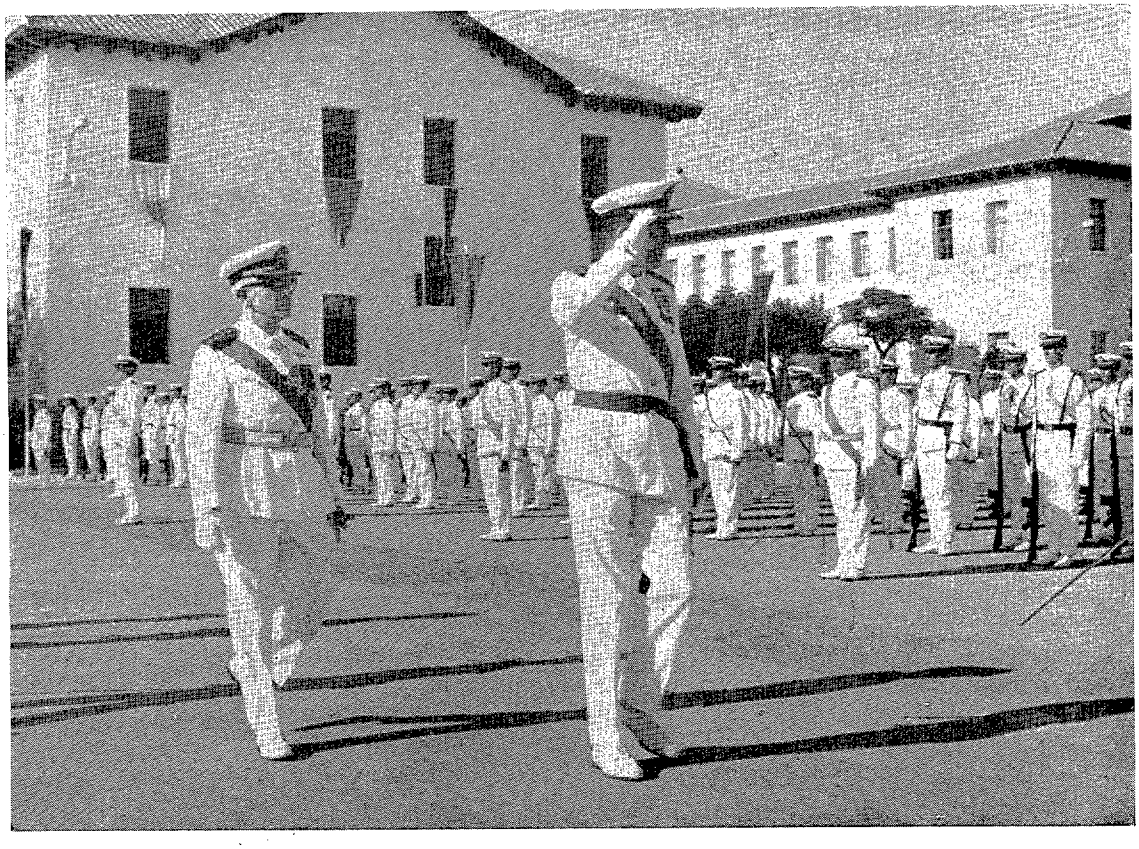
Invitado por las Fuerzas Aéreas del Perú, las Fuerzas Aéreas de Venezuela y las de la República Dominicana, el excelentísimo señor Teniente General Jefe del Estado Mayor del Aire, don Luis Navarro Garnica, ha realizado un viaje de

El Teniente General Navarro, acompañado del Ministro de Aeronáutica Teniente General Giraldi, saluda a las autoridades aeronáuticas peruanas a su llegada al aeropuerto de Lima.

dos semanas de duración a los referidos países, en el transcurso del cual ha visitado las ciudades de Lima, Cuzco, Caracas, Puerto Rico y Santo Domingo.

En todas estas ciudades, el Teniente General Navarro ha sido recibido y agasajado con las máximas pruebas de cariño y cortesía, poniéndose de relieve en todos los actos celebrados los indestructibles lazos que unen a nuestra Patria con aquellos países hermanos.

ENTREGA DE DESPACHOS EN LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE



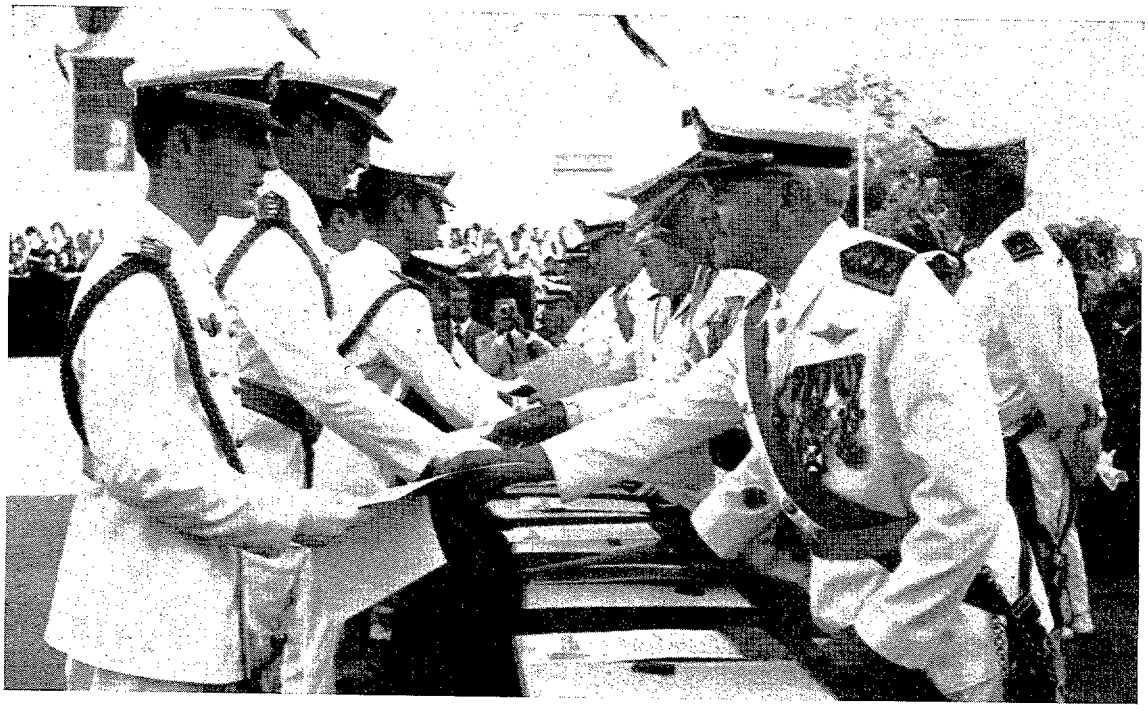
En la tarde del pasado día 18 de julio, tuvo lugar en la Academia General del Aire la entrega de despachos a los nuevos Tenientes de la XXI Promoción; de ellos, 57 del Arma de Aviación, y 3 del Cuerpo de Intendencia.

Presidió el acto el Excmo. Sr. Teniente General Jefe de la Segunda Región Aérea, a quien acompañaban las autoridades civiles y militares.

Entre las primeras figuraban el excelentísimo señor Gobernador Civil de la provincia, el Excmo. Sr. Presidente de la Diputación Provincial y el Alcalde Presidente del municipio de San Javier.

Entre las segundas, el Excmo. Sr. Capitán General del Departamento Marítimo de Cartagena, el General Gobernador Militar de Murcia, el General Gobernador Militar de Cartagena, los Generales Ferrándiz, Serrano de Pablo y Haya, del Ejército del Aire, el Coronel Jefe del Sector Aéreo de Murcia y el Coronel Director de la Academia General del Aire.

La solemne ceremonia—que tuvo lugar en el espléndido marco de la Plaza de Armas de la Academia—se inició a las dieciséis horas con la llegada del excelentísimo señor General Jefe de la Segunda Región Aérea, a quien aguardaban las autoridades; Jefes y Oficiales, Profesores de la Academia; invitados, y el Escuadrón de Alumnos, formado con sus mandos or-



gánicos y con bandera, banda y música.

Tras los honores de ordenanza y la revista al Escuadrón de Alumnos, fué oficiada la Santa Misa por el Capellán Mayor de la Academia.

Concluída aquélla, se dió lectura al nombramiento de nuevo Abanderado, a quien hizo entrega del Estandarte de la Academia el Abanderado saliente.

Seguidamente fué leída la relación de los nuevos Tenientes, a la vez que les eran entregados sus despachos por las autoridades que presidían el acto.

A continuación fueron entregados los despachos de Alféreces Alumnos a los 48 Caballeros Cadetes que han terminado con aprovechamiento el segundo Curso de su carrera.

Concluído este acto, fué leída la concesión de la Cruz del Mérito Aeronáutico de primera clase, con distintivo blanco, al Teniente del Arma de Aviación (S. V.) don Felipe Victoria de Ayala, por haber terminado los estudios de su carrera con el número uno de su promoción.

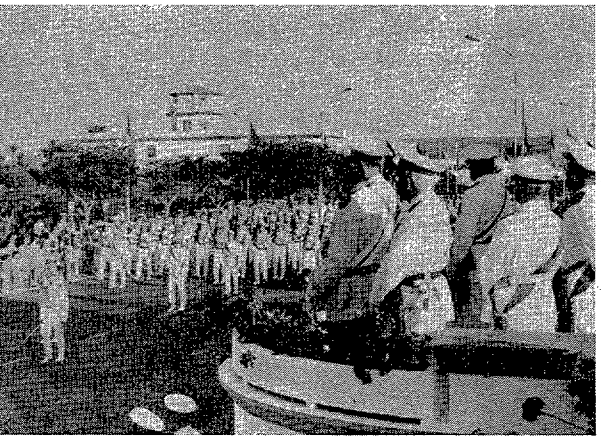
Asimismo, y por igual motivo, le fueron entregados al Teniente Victoria de Ayala varios obsequios, destacando, entre los mismos, los que, tras entrañables palabras de ofrenda y estímulo, les fueron ofrecidos por los Agregados Aeronáuticos de la República Argentina y Francia, y por el Comodoro Castellanos, este último en nombre de la Escuela de Aviación Militar de Córdoba (Argentina).

Más tarde, el Agregado Aeronáutico de los Estados Unidos hizo entrega de un obsequio al Teniente don Luis Serrano de Pablo y Díez, por haber obtenido la más alta conceptuación de vuelos entre todos los alumnos de la XXI Promoción.

También fué ofrecido un obsequio al Teniente don Angel Barreiro Leal, que ha obtenido el número uno de los Alumnos del Cuerpo de Intendencia.

Prosiguieron los actos con la emocionante despedida a la Bandera por parte de los nuevos Tenientes, los cuales desfilaron, uno a uno, ante ella, besándola por última vez.

A continuación, el Coronel López Peña, Director de la Academia, pronunció la última lección del Curso escolar 1968-69, centrando la temática de sus palabras en la exhortación del cumplimiento del deber, en el culto al honor, en el afán de superación, en la lealtad al mando, en el ejemplo ante los inferiores y, por encima de todo, en la continuidad de la vocación militar, que, como dijo, «sólo puede plasmar satisfactoriamente a través de un espíritu aeronáutico inspirado en el amor y en el servicio a España».



Concluyó la ceremonia con el Himno del Ejército del Aire y con el toque de Oración por los Caídos, tras lo cual el Escuadrón de Alumnos desfiló brillantemente ante las autoridades e invitados.

A las once de la noche tuvo lugar, en los jardines del Pabellón de Oficiales, el tradicional baile de gala, que, con asistencia de numerosos invitados, se prolongó hasta altas horas de la noche.

Con este último acto concluyó el programa oficial de la entrega de Despachos a los nuevos Tenientes de la XXI Promoción.

VIAJE DE LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE A ARGENTINA Y CHILE

Los sesenta y seis Caballeros Alféreces pertenecientes al último Curso de la Academia General del Aire han realizado su viaje de fin de carrera a la República Argentina y a Chile. Al frente de la expedición iba el Coronel Director de la Academia, don Rafael López Peña, acompañado por el Teniente Coronel Hernández Sánchez, el Comandante Pasquín Olmos y otros profesores.

Los Alféreces Alumnos visitaron la ciudad de Buenos Aires, donde participaron en el desfile militar conmemorativo de la Independencia Nacional, y seguidamente se trasladaron a Córdoba, donde tiene su sede la Escuela de la Aviación Militar Argentina. Una representación de la expedición española fué recibida por el General Onganía, Presidente de la República; y en un acto celebrado en la sede del Comando en Jefe de la Fuerza Aérea le fué entregado el «brevet» de aviador militar «honoris causa» al Coronel López Peña, y la medalla «distinción a la amistad» al Teniente Coronel Hernández Sánchez.

En Santiago de Chile, la Delegación española rindió un homenaje al prócer chileno General Bernardo O'Higgin, y, posteriormente, los cadetes españoles desfilaron por las calles de la capital, entre las demostraciones de simpatía de la población, para rendir homenaje al conquistador español Pedro de Valdivia, cuyo monumento se encuentra en la plaza de Armas de aquella ciudad.

El Comandante en Jefe de la Fuerza Aérea chilena impuso la condecoración «Estrella Militar al Mérito», al Coronel Director de la Academia General del Aire española.

En el transcurso de todo su viaje por Argentina y Chile, los cadetes del Aire españoles han sido objeto de las más vivas muestras de simpatía y afecto.

EL ESCUADRON 104 ALCANZO LAS 10.000 HORAS DE VUELO SIN ACCIDENTES

El día 7 de este mes de julio, a las doce de la mañana, tomó tierra en la Base Aérea de Torrejón uno de los aparatos F-104 de la Defensa Aérea española y que, desde su creación, en 1965, ha totalizado las 10.000 horas de vuelo.

El avión era pilotado por el Capitán Rico Guayta, de veintiséis años, quien desconocía totalmente el motivo de su última salida. Al aterrizar fué felicitado por el Jefe de su Unidad, Teniente Coronel don Gerardo Escalante, mientras el personal de la Base aplaudía al joven Oficial desde la misma pista. Una corona de laurel fué colocada sobre el aparato, en homenaje al récord alcanzado por el Escuadrón y por el Capitán Rico, que representaba a todos sus compañeros en esta ocasión.

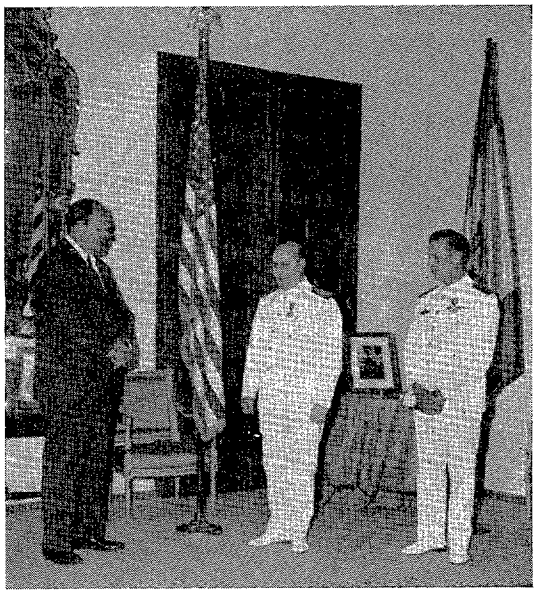
Una vez en tierra, el piloto fué saludado por el General Gavilán Ponce de León, Jefe del Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas, y por el Comandante de la Base, Coronel Lorenzo Vellido. A continuación, ya dentro de un hangar, fueron entregados obsequios de recuerdo al Jefe del Escuadrón 104, al ingeniero de mantenimiento de la Unidad y al Capitán piloto Rico. Tomaron la palabra el Coronel Jefe de la Base Aérea y el Teniente General don Luis Bengoechea Bahamonde, que, en términos de aliento y elogio, destacó los servicios del Escuadrón. Asistieron otros altos mandos del Ejército del Aire, y en calidad de invitados, con el General Le Bailly, Comandante de la XVI Fuerza Aérea de los Estados Unidos, otros jefes y oficiales norteamericanos.

El Capitán don José Rico después de completar las diez mil horas de vuelo sin accidentes del Escuadrón 104.

PARTICIPACION ESPAÑOLA EN EL PROGRAMA «MERCURIO»

La sociedad C. A. S. A., de Madrid, ha firmado un acuerdo con la empresa Aviones Marcell Dassault, según el cual la sociedad española participa con el 5,8 por 100 en el programa «Mercurio», avión birreactor para enlaces cortos, que parece sea más rentable que los ya existentes con tonelaje equivalente.

La Fiat italiana participa también en dicho programa con el 10 por 100, estando en negociaciones la compañía francesa Dassault para conseguir igualmente la participación belga.

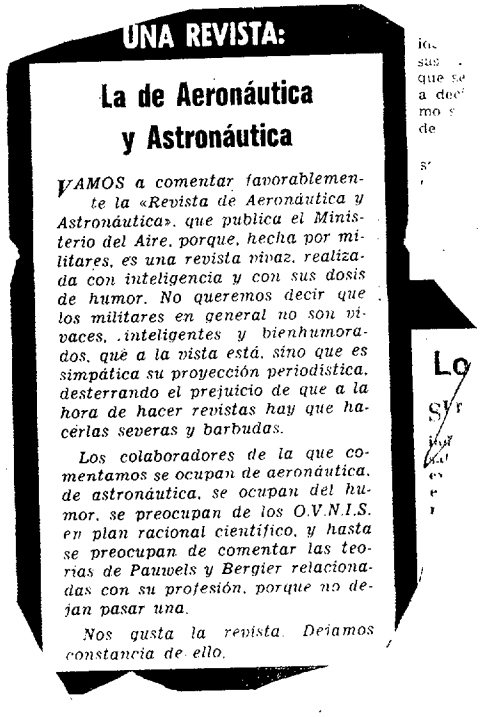


El Embajador de los Estados Unidos, Mr. Robert O. Hill, hizo entrega, el pasado día 1, de la condecoración de la Legión del Mérito norteamericana a dos distinguidos jefes de las Fuerzas Armadas españolas que prestaron servicio como agregados a la Embajada española en Washington. Recibieron la medalla el Coronel don Jaime Llosa Rodón, jefe del Servicio de Armamento del Ejército del Aire, y el Capitán de navío don Teodoro de Leste Cisneros, jefe de la Secretaría del señor Ministro de Marina. De izquierda a derecha en la fotografía: El Embajador Hill, el Capitán de navío don Teodoro de Leste y el Coronel don Jaime Llosa Rodón.

DE la CODORNIZ

Reproducimos a continuación el texto de la crítica que, de nuestra Revista, hace la «más audaz para el lector más inteligente» y que lleva por título «La Codorniz».

Ni que decir tiene que nos sentimos orgullosos por haber superado esta difícil prueba, sabiendo «lo delgado que se hila» por dicho tribunal, y agradecemos muy de veras a su Dirección el comentario que nos dedica.



UNA REVISTA:

La de Aeronáutica y Astronáutica

VAMOS a comentar favorablemente la «Revista de Aeronáutica y Astronáutica», que publica el Ministerio del Aire, porque, hecha por militares, es una revista vivaz, realizada con inteligencia y con sus dosis de humor. No queremos decir que los militares en general no son vivaces, inteligentes y bienhumorados, que a la vista está, sino que es simpática su proyección periodística, desterrando el prejuicio de que a la hora de hacer revistas hay que hacerlas severas y barbudas.

Los colaboradores de la que comentamos se ocupan de aeronáutica, de astronáutica, se ocupan del humor, se preocupan de los O.V.N.I.S. en plan racional científico, y hasta se preocupan de comentar las teorías de Pauwels y Bergier relacionadas con su profesión, porque no dejan pasar una.

Nos gusta la revista. Deiamos constancia de ello.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR

Un regimiento de Marines espera ser transbordado en helicópteros, tres la dura batalla de Khe Sanmh. Ahora con Nixon, tienen esperanzas de regresar pronto a casa.

ESTADOS UNIDOS

El Plan Nixon.

Los ochos puntos del plan de paz de Nixon para el Vietnam son los siguientes:

1. Tan pronto como un acuerdo sea alcanzado, todas las tropas no survietnamitas comenzarán a retirarse de Vietnam del Sur.

2. Sobre un período de doce meses, por etapas acordadas, los mayores contingentes de las tropas U. S. A., aliadas y otras no survietnamitas serán retiradas. Al final de estos doce meses, el resto de las tropas U. S. A., aliadas y otras no survietnamitas que queden serán trasladadas a unas determinadas áreas y no se comprometerán en operaciones de combate.

3. Estas fuerzas de reserva tanto U. S. A. como aliadas

comenzarán una completa retirada tan pronto como las de reserva de Vietnam del Norte sean retiradas y regresen a su país.

4. Un organismo internacional de supervisión, aceptable para ambos lados, sería creado para el propósito de verificar las retiradas o para cualquier otro propósito que acordaran ambos lados.

5. Este organismo internacional comenzaría a operar de acuerdo con un tiempo fijado de antemano, y participaría en la supervisión del cese del fuego.

6. Tan pronto como sea posible, después de que el organismo internacional esté funcionando, se celebrarían elecciones bajo un procedimiento que se acuerde y bajo la supervisión del órgano internacional.

7. Se tratará cuanto antes de devolver los prisioneros de guerra de ambos lados.

8. Todas las partes accederán a observar los acuerdos de Ginebra de 1954 respecto a Vietnam y Camboya, y los de Laos de 1962.

La escuadrilla acrobática de la R. A. F., "Flechas Rojas", en un momento de la exhibición que dió en Wildenrath (Alemania).

Reajustes en la política militar.

En su política de negociar con los soviéticos desde una posición de fuerza, la Administración Nixon ha decidido dar dos pasos contradictorios en ese sentido.

El Departamento de Defensa anunció que había dedicado una cifra adicional para la construcción de sesenta y ocho «Mark 12».

El «Mark 12» es la pieza clave de los proyectiles nucleares «Minuteman 3», que da capacidad a éstos para tocar el objetivo repetidas veces. El contrato de producción ha sido concedido a la General Electric.

La decisión del Pentágono se produce mientras en el Congreso se debate la necesidad o no de construir este tipo de misiles.

Por otra parte, la Administración Nixon ha nombrado un equipo de cinco expertos para prepararlos en los secretos de la próxima Conferencia con los soviéticos sobre el control de armas, que se iniciará probablemente a finales de verano.

Estos cinco expertos comenzarán la próxima semana consultas con los aliados de la Organización del Tratado del Atlántico Norte, sobre la postura a adoptar por Norteamérica en dichas conversaciones.

Gerard Smith, director de la Agencia para Desarme y Control de Armas, encabeza el equipo, con Paul Nitze, ex viceministro de Defensa con Johnson; Philip Farleym, del Departamento de Estado; Harold

Brown, secretario del Aire con Johnson, y el general Royal Allison, del Estado Mayor Conjunto.

Prioridad total a aviones y misiles.

El Pentágono norteamericano podrá gastar en el año fiscal de 1970, que comenzó el primero de julio, 20.059 millones de dólares en material militar, programas de investigación y construcción de armamentos, según autorización concedida por el Comité Militar del Senado.

La suma representa un corte de más de tres mil millones de dólares según lo pedido por Johnson, y de dos mil millones de lo pedido por Nixon a principios de este año.

En su conjunto, y por Armas, los Estados Unidos dedicarán desde julio de este año al mismo mes del año próximo: 6.737 millones de dólares a construcción de aviones de combate; 3.259 millones a «missiles»; 2.568 millones a navíos de guerra, y 314.600.000 dólares a armamento de tierra y transportes militares.

Para el capítulo de gastos del sistema de proyectiles nucleares intercontinentales (A. B. M.), conocido por «Salvaguardia», se destinarán más de 800 millones de dólares este año.

UNION SOVIETICA

Cabeza de guerra múltiple.

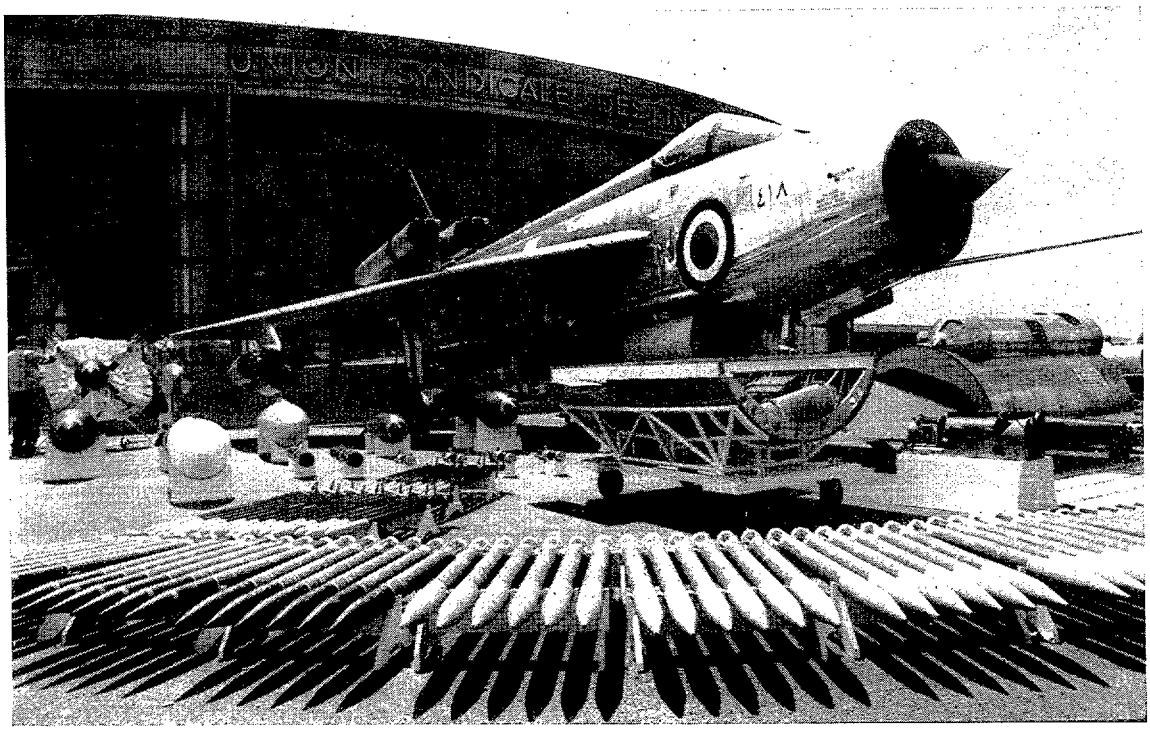
Medios informativos fidedignos afirman que la Unión Soviética está preparando una cabeza de guerra múltiple, capaz de llevar una cadena de hasta diez bombas nucleares de una megatonelada.

El «Washington Star» añade que la nueva invención soviética es similar, aunque menos evolucionada, que el sistema M. I. R. V. que prueban actualmente los Estados Unidos.

En muchos aspectos, el sistema soviético es bastante similar al proyectil «Polaris A-3», implantado en los submarinos nucleares.

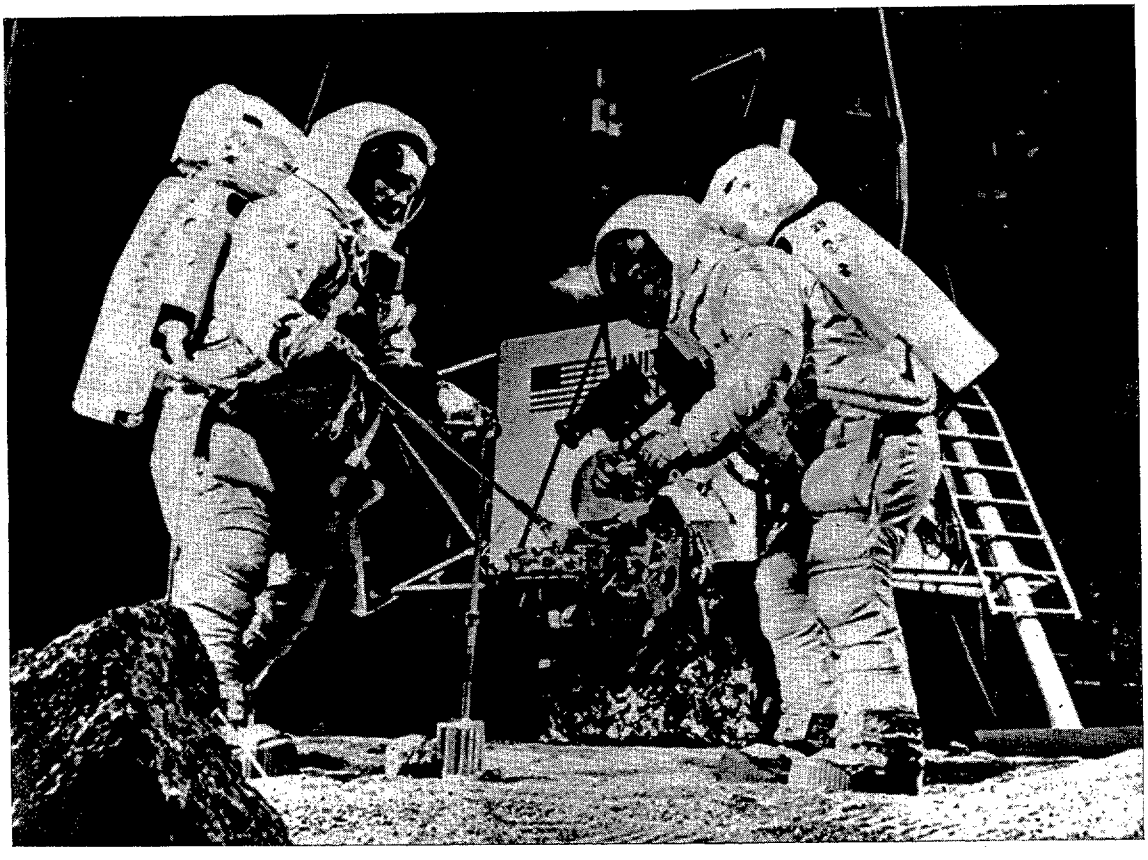
Pero en lugar de extender los proyectiles, el prototipo soviético de 10 bombas nucleares dejaría tras de sí un largo sendero de destrucción.

Hasta ahora—dice el «Washington Star»—los soviéticos no han hecho pruebas completas con esta cabeza de guerra múltiple



En el Salón Aeronáutico de París, se exhibió el caza-bombardero británico "Lightning" con muestras del armamento que puede utilizar.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Los astronautas del "Apolo XI" se entrenaron a conciencia en el planeta Tierra para recoger 22 kilos de muestras del suelo lunar.

ESTADOS UNIDOS

Cohetes de combustible sólido.

Desde hace mucho tiempo se viene hablando de que, en cierto modo, la conquista del espacio sólo podrá llevarse a cabo cuando se disponga de cohetes de combustible sólido capaces de alcanzar una potencia muy superior a la de los que se emplean actualmente.

La meta no se cree que se encuentra muy lejos, a juzgar por los últimos ensayos que se han llevado a cabo últimamente con este tipo de cohetes.

Uno de ellos, de 35 metros de longitud, es capaz de desarrollar un empuje de un millón y medio de kilogramos y el otro, que es una versión idéntica pero mayor del primero, unos 3 millones.

Los motores de estos cohetes, que tienen nada menos que 5,25 metros de diámetro, fueron ensayados con éxito no hace mucho. El próximo año se realizará una prueba que se espera que sea definitiva y que abra sus puertas a la investigación espacial.

Ultimos satélites.

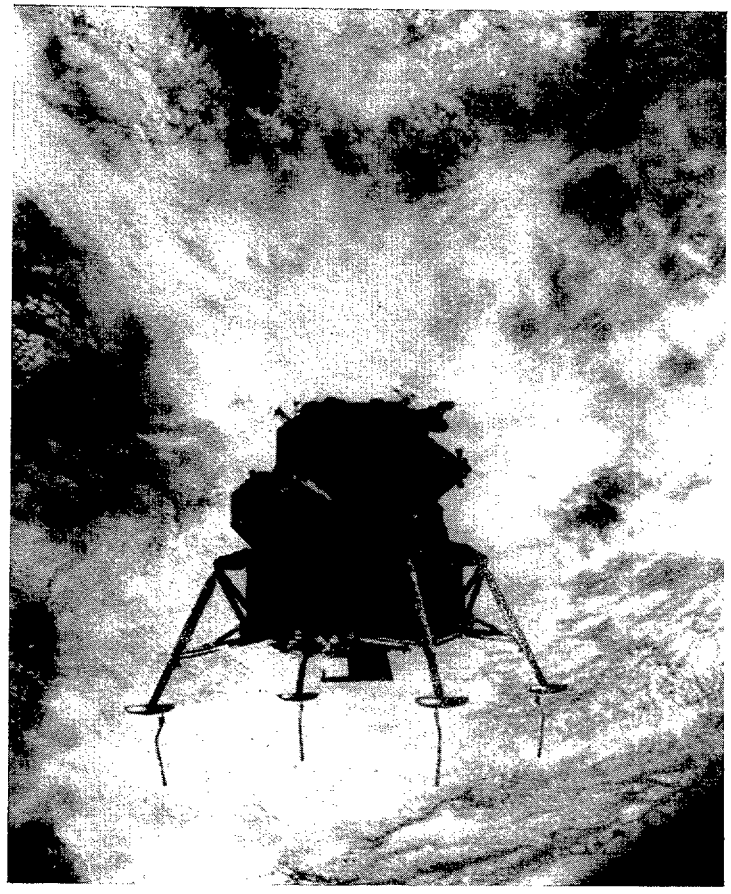
El 9 de febrero, fué lanzado desde Cabo Kennedy, mediante un cohete «Titán 3C», el satélite militar de telecomunicaciones «Tacomsat 1», construído por Hughes Aircraft Company bajo la dirección de la Air Force Space and Missile Systems Organisation. Este satélite de 725 kilogramos y 2,4 m. de diáme-

tro, emite señales muy potentes que pueden ser captadas con la ayuda de una antena cuyo diámetro es sólo de 30 cm. Describe, en algo más de 24 horas (1446,6 minutos), una órbita de 36.044 km. de apogeo, 35.939 kilómetros de perigeo y 0,6º de inclinación. Esta experiencia permitirá determinar al U.S. Army, a la U.S. Navy y a la U.S. Air Force si podrán ser utilizados los satélites de ese tipo como relés entre un gran número de pequeñas estaciones terrestres, aviones y buques. Tiene también por objeto buscar la mejor banda de frecuencias utilizable con fines tácticos, y experimentar un nuevo sistema de estabilización por rotación, el «Gyrostat» de Hughes, destinado a los satélites y a vehículos muy afilados.

El 25 de febrero, también desde Cabo Kennedy, se lanzó un cohete «Atlas-Centaur», portador de la sonda espacial «Mariner 6», de 385 kilogramos; colocado en una órbita solar, este vehículo pasará cerca de Marte y franqueará el ecuador de este planeta el próximo 31 de julio.

El 26 de febrero, un cohete «Thor-Delta» colocó el satélite meteorológico ESSA-9 en una órbita de 1.505 kilómetros de apogeo, 1.430 kilómetros de perigeo y 101,8º de inclinación, órbita que describió en 155,2 minutos. Este satélite construído por RCA lleva dos cámaras que efectúan, cada 4 minutos 20 segundos, una fotografía de las formaciones nubosas, cubriendo una zona de 3.200 kilómetros de anchura. ESSA-9 es el 21.º satélite meteorológico lanzado por Estados Unidos.

Un cohete «Atlas F», lanzado el 17 de marzo desde Vandenberg (California), colocó en órbitas diferentes cuatro satélites militares de investigación, equipados para realizar 41 experiencias. Servirán, en particular, para estudiar nuevos tipos de radiaciones, determinar la resistencia de nuevos materiales a ciertas radiaciones y experimentar un sistema perfeccionado de células solares.



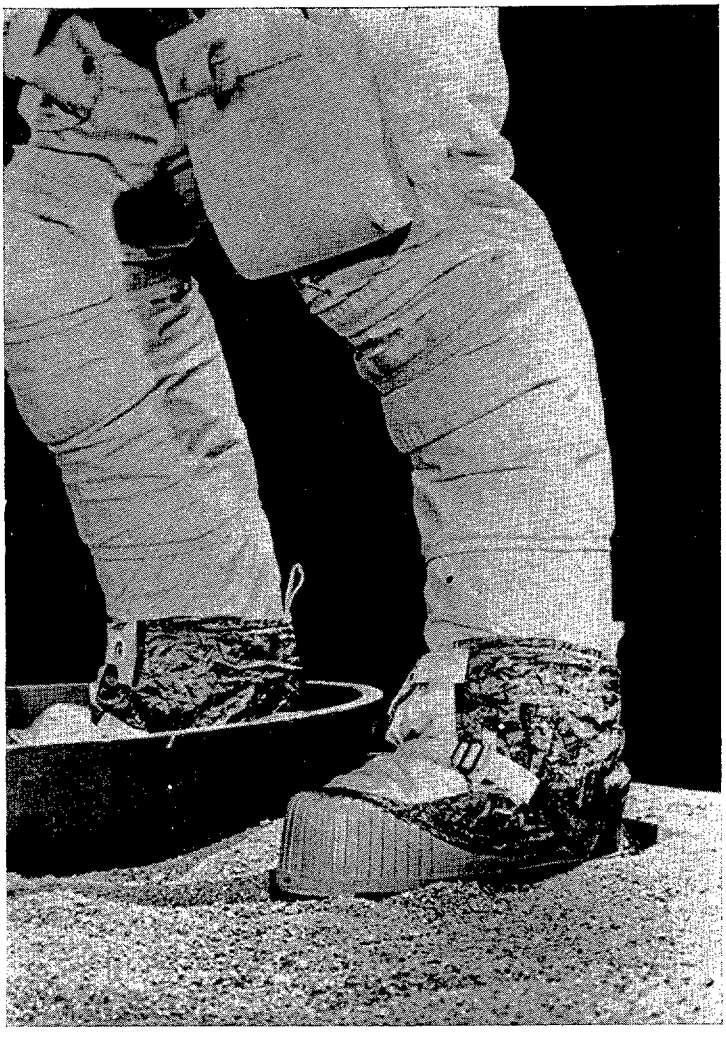
Recortada contra la tierra puede verse la silueta del módulo lunar o araña, diseñado para que el hombre tome contacto con nuestro satélite.

La sonda espacial «Mariner 7» fué lanzada el 27 de marzo, desde Cabo Kennedy, por medio de un cohete «Atlas-Centaur». El 4 de abril, el funcionamiento durante 7,7 segundos de un motor de control, de propergol líquido, permitió efectuar una corrección de la trayectoria; al recibir la señal de telemando para esta maniobra, el vehículo se hallaba a 4 millones de kilómetros de la Tierra. El 4 de agosto, «Mariner 7» debe sobrevolar a una distancia de 3.200 kilómetros, el polo sur del planeta Marte. Sus cámaras de televisión (así como las de «Mariner 6», que le precederá cuatro días), permitirán obtener imágenes en las cuales aparecerán todos los «objetos» de más de 270 m. de diámetro. Cada imagen comprenderá 3,9 millones de bits (las de «Mariner 4», lanzado en 1965, tenían 240.000

bits) y la cadencia de transmisión será de 270 bits por segundo; para ciertos enlaces efectuados por primera vez, la cadencia será de 16.200 bits.

La U.S. Air Force, por su parte, lanzó el 12 de abril, desde Cabo Kennedy, un cohete «Atlas-Agena», portador de un satélite dotado con equipos experimentales. Según ciertas informaciones, se trata de un satélite de reconocimiento.

El 14 de abril, un cohete «Long-Tank-Thor-Agena-D, lanzado por la NASA desde Vandenberg, colocó el satélite «Nimbus 3» en una órbita circular casi polar. «Nimbus 3», con un peso de 575 kilogramos, es el mayor satélite meteorológico lanzado por los norteamericanos. Dotado con dos generadores de radioisótopos para la alimentación eléctrica, circunda la Tierra a 1.110 kilómetros de altura. Sus cámaras y equipos IR le permiten fotografiar las formaciones nubosas tanto de día como de noche.



Detalles del calzado ideado por la NASA, para posarse sobre el suelo lunar.

Espejo de «doble visión».

Los satélites artificiales que sean lanzados en el futuro, al objeto de ensanchar la red de comunicaciones de la tierra, estarán provistos de un espejo de «doble visión», considerado como el primero de su especie en el mundo. Este espejo tiene por objeto disipar el calor y los efectos de las radiaciones solares, al objeto de que no dañen los delicados equipos instalados en el interior de los mismos.

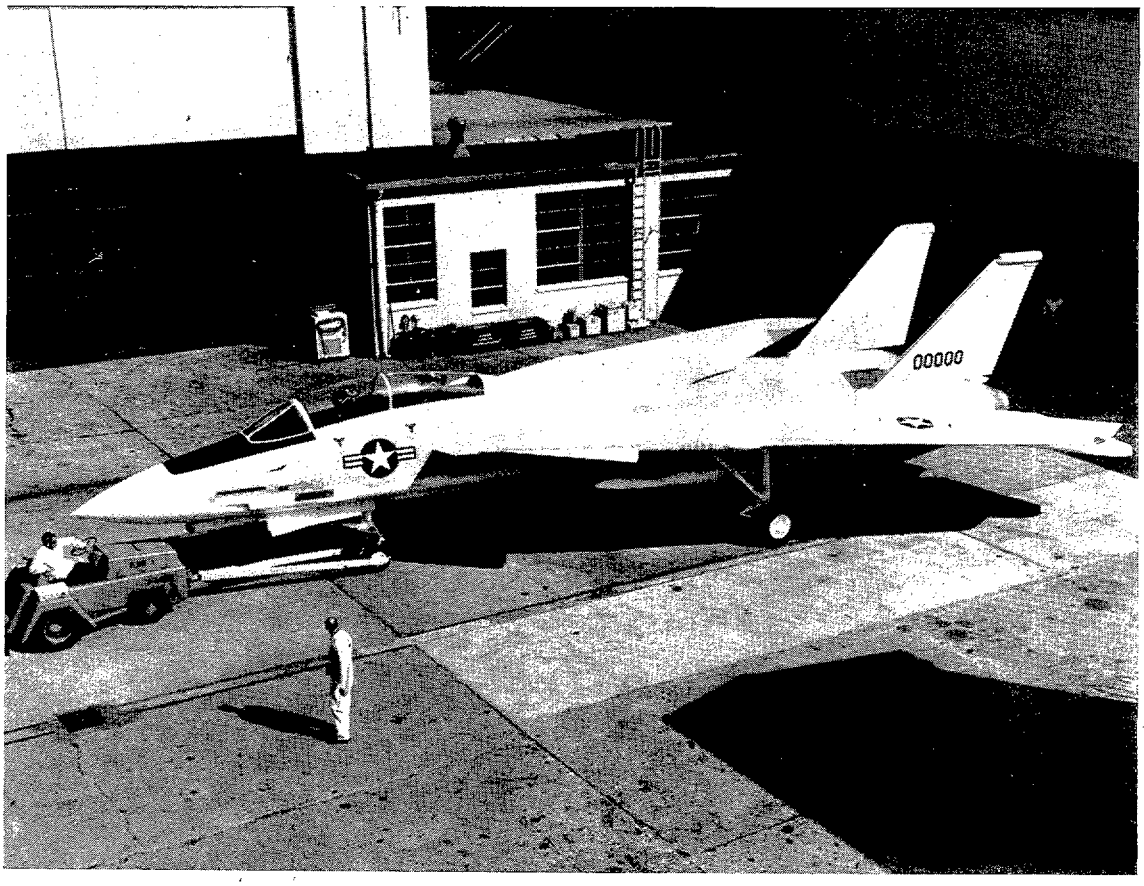
El nuevo «espejo» actúa como un reflector óptico solar y se encuentra formado por una serie de capas de plata depositadas sobre láminas de bióxido de silicio en una atmósfera de vacío.

Estas láminas pueden partirse en pequeños trozos, que se colocan después como una especie de mosaico alrededor del satélite artificial. Como resultado de ello se establece una barrera térmica, que protege al satélite contra el calor del sol, los vientos solares, los rayos ultravioleta y otras radiaciones espaciales.

El «espejo de doble visión» permite al mismo tiempo que se disipe el calor que se engendra en los equipos de transmisión de los satélites artificiales cuando están funcionando.

En las pruebas realizadas en los laboratorios de la Lockheed Missiles & Space Co., donde el espejo ha sido construído, se han simulado los efectos de los cinturones de Van Allen, los vientos solares y los rayos ultravioleta, y se ha podido comprobar que el material permanece absolutamente estable a temperaturas comprendidas entre 77 y 700º absolutos.

MATERIAL AEREO



Esta es la maqueta, a tamaño natural, del interceptador Grumman F-14-A, que está proyectado para dar su primer vuelo en enero de 1971, y cuya silueta no puede ser más atractiva.

ESTADOS UNIDOS

Boeing colabora con Lockheed.

La empresa Boeing-Wichita, de Wichita (Kansas), contribuirá al programa de construcción del Lockheed 1011.

C. H. Smith, vicepresidente de Boeing y director general de la División de Wichita, acaba de anunciar que se ha firmado un acuerdo entre ambas empresas, por valor de unos seis millones de dólares, en virtud del cual Boeing construirá algunos de los instrumentos destinados al nuevo avión comercial de Lockheed.

Esta, desde luego, no es la primera vez que se firma un acuerdo de semejantes características. Hace algún tiempo se firmó un acuerdo similar, pero a la inversa, entre las dos empresas, por el cual los técnicos de Lockheed y la empresa misma construyeron distintas piezas y partes del fuselaje del Boeing 747.

Los trabajos de fabricación de algunas de las piezas e instrumentos del L-1011 se iniciarán en los talleres de Boeing-Wichita dentro de muy pocas semanas y se espera que continúen a lo largo de 1969.

Existe la posibilidad de que una vez que se haya cubierto esta fase, el programa de colaboración entre ambas empresas continúe. Para poder llevar a

cabo su colaboración de manera adecuada, Boeing tendrá que dedicar unos 350 técnicos especializados en esta clase de equipos a las órdenes de los ingenieros que corren con la responsabilidad del proyecto.

Nuevo material.

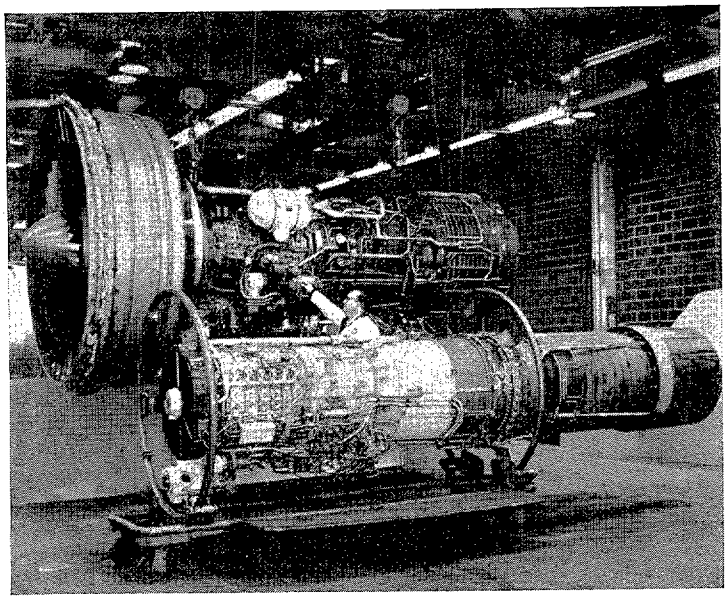
Con el vidrio de carbón acaba de hacer su aparición en los Estados Unidos, con prometedoras aplicaciones para la industria, especialmente en el campo de la Aeronáutica y la Astronáutica.

Como el vidrio normal, el nuevo material es de una gran dureza, alta impermeabilidad y enorme resistencia a la tensión. A estas propiedades hay que añadir que es capaz de aguantar hasta 3.000° C. de temperatura sin fundirse.

Se ha podido observar ya que su dureza es tres veces superior a la del vidrio ordinario, y que es capaz de resistir la oxidación mucho mejor que el carbón puro o el grafito.

El proceso envuelve la preparación de una resina orgánica, el moldeo del material, la cura del mismo, el ciclo de cocido a 1.000° C. de temperatura y el reacondicionamiento a 2.000° y 3.000°.

El vidrio de carbón se forma durante el proceso de cocido como consecuencia de los cambios químicos que el calor produce en la resina orgánica.



Un técnico de la General Electric revisa dos de los más poderosos turborreactores de los Estados Unidos. Al fondo, el TF-39 que propulsa al C-5-A "Galaxia" y, en primer plano el J-79 que equipa al "Phantom" F-4.

Entre las aplicaciones que actualmente se prevén para el mismo figura la posibilidad de recubrir las aeronaves del futuro para que al entrar en la atmósfera no sufran el menor desperfecto.

Empieza el montaje del DC-10.

El montaje del trirreactor de lujo McDonnell Douglas DC-10 comenzó en las instalaciones de la corporación de Santa Mónica, California.

Usando un pasador especial chapado en oro para esta ocasión, Jackson McGowen, presidente de Douglas Aircraft Company, inició el montaje de la estructura de una ventanilla de la cabina de mando del nuevo transporte.

La fabricación de elementos componentes para la estructura de la ventanilla empezó el 6 de enero de 1969, al iniciarse la mecanización de un forjado de aluminio.

El avión mide 55 m. de largo por 47 m. de envergadura de ala, y su fuselaje tiene casi 6,10 m. de diámetro, es decir, más del 50 por 100 superior de anchura que los reactores comerciales en servicio. Proyectado para ofrecer a los viajeros aéreos una mayor utilidad y confort, el DC-10 será explotado económicamente sobre rutas que van desde las 300 a las 5.600 millas (de 480 a 9.000 kilómetros).

Los pedidos y opciones que hay en estos momentos para el DC-10 suman un total de 184 unidades y han sido hechos por las siguientes compañías: American Airlines, KLM Royal Dutch Airlines, Northwest Airlines, Overseas National Airways, Scandinavian Airlines System, Swissair, Trans International Airlines, Union de Transports Aériens y United Air Lines.

INTERNACIONAL

El embargo francés a Israel.

En unas declaraciones recientes, el jefe del Gobierno, Chaban-Delmas, ha dado a entender que existe una posibilidad de que París modifique el clima de su política en el Medio Oriente. El tono de sus declaraciones había dejado pensar que el embargo de armas a Israel, decidido por

el General De Gaulle, podía ser levantado o suavizado en gran parte.

La primera reacción del mundo árabe no se ha hecho esperar; en su residencia de verano, el Rey de Arabia Saudita ha recibido a un grupo de responsables de las empresas francesas establecidas en su país, y les ha dicho que tomará medidas muy serias si París modifica su política respecto al embargo de los «Mirage V», y que las empresas francesas, como primera medida, tendrán que abandonar sus actividades en Arabia Saudita.

La reacción del resto de los Gobiernos árabes no tardará en repetirse en el mismo sentido, y se da el caso de que los intereses francesas en el mundo árabe son muy extensos, de manera especial en Argelia.

El presidente, Georges Pompidou, ha anunciado que convocaría en breve una sesión especial del Gobierno que trate la cuestión del embargo de armamento contra Israel.

El embargo de armamento, que fué impuesto a Israel por el presidente De Gaulle en enero de 1968, porque consideraba agresor a este país en el conflicto árabe-israelí, afecta principalmente a 50 reactores tipo «Mirage».

«Creo—dijo Pompidou—que fué un embargo de naturaleza ejemplar, principalmente destinado a que nadie enviara armas a ningún país beligerante (en Oriente Medio). Es evidente que ese ejemplo no fué seguido, y que el Gobierno francés, por tanto, deberá volver a considerar su posición.»

El bombardero Vickers Vimy, de la primera Guerra Mundial, ha sido reconstruído en Gran Bretaña y se ha ido al aire para conmerar el 50 aniversario de la travesía del Atlántico por un avión de este tipo.

AVIACION CIVIL

Delante del "Concorde" posa una azafata de cada una de las Compañías que tienen pedidos ejemplares del supersónico franco-británico.

INTERNACIONAL

Nueva tarjeta-pasaporte.

El Departamento de Facilitación de la OACI, que se reunió el pasado año en Montreal, recomendó que se estudiara la forma de instituir una tarjeta-pasaporte o algún documento de características similares que, normalizado, fuera internacionalmente aceptable. Los datos contenidos en dicho documento de identidad podrían extraerse por medios electrónicos o mecánicos, con lo que las autoridades, en los puntos de llegada y de salida, obtendrían la información deseada.

Además de estudiar la posibilidad de poner en práctica este nuevo método, un grupo de expertos intentará determinar los procedimientos de control más apropiados que hayan de utilizarse, así como los métodos para archivar la información y los aparatos que serían necesarios para obtener el máximo rendimiento de la tarjeta, teniendo en cuenta, naturalmente, los recursos y posibilidades de los Estados miembros de la OACI.

También se ha solicitado del grupo de expertos que determimine la posibilidad de normalizar la información relativa al control de entrada que exigen los países y los posibles métodos que permitirían conseguir la información que sea necesaria mediante sistemas automatizados, que estén en consonancia con las disposiciones vigentes de seguridad, la aceleración del despacho y la economía de operación.

Los siguientes países ya han

nombrado a sus candidatos para que integren el mencionado grupo de expertos: Australia, Canadá, Estados Unidos, Francia, India, Kenia, República Federal de Alemania y Suecia. La Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) y la Organización Internacional de Policía de lo Criminal (OIPC) enviarán observadores.

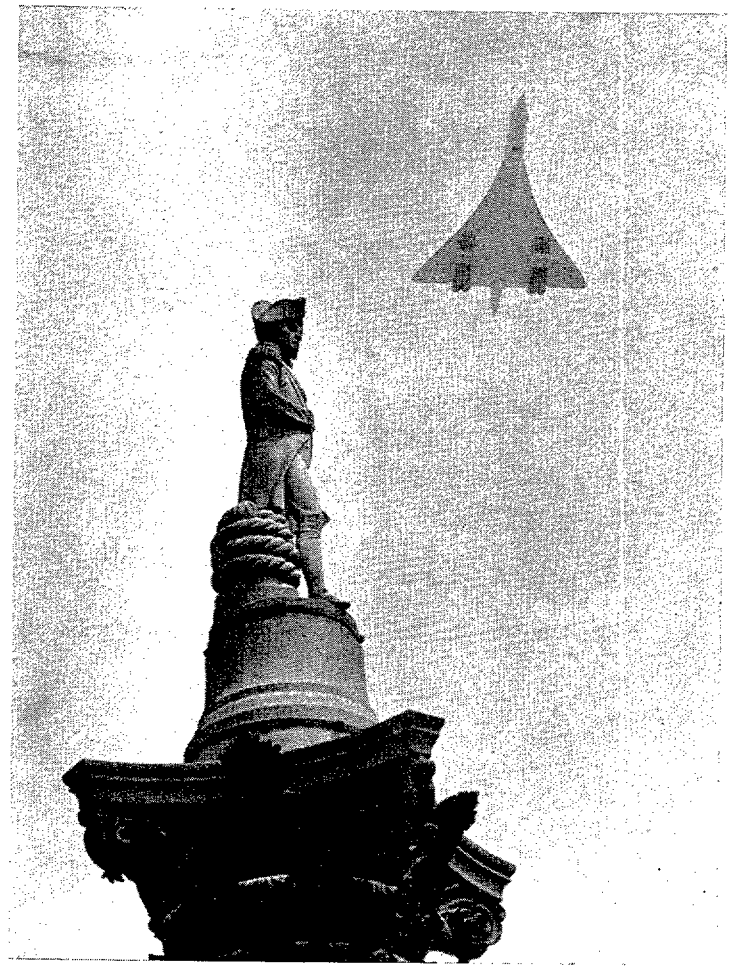
Lucha contra la niebla.

En el aeropuerto de «Nantucket Memorial», en la punta sur del Cabo Cod (enclavado aproximadamente a la mitad del camino entre Boston y Nueva York, en la costa atlántica), se han comenzado unas pruebas con una «máquina barredera de niebla», que cuentan con el apoyo de la Air Transport Association. Tiene el aspecto de un dinosaurio y consta de un soplador movible con una especie de trompa de unos 30 metros de longitud. Cuando el ventilador comienza a lanzar aire la trompa de plástico se extiende de un lado a otro y da la sensación en un principio de producir ella misma niebla, ya que despide una especie de polvo blanco. Pero una media hora después del «barrido» se habían disuelto una gran parte de los bancos de niebla que se extendían sobre el aeropuerto procedentes del océano.

Los productos químicos despedidos por la máquina están estrechamente emparentados con los empleados por las amas de casa en la limpieza y fregado, es decir, que no resultan caros. Además, no son venenosos ni atacan a los metales. Pertenecen al tipo de productos químicos similares a los empleados en clarificar las aguas o eliminar de las mismas los residuos industriales. Un tipo denominado «polieletrolito» transmite una reducida descarga eléctrica a los millones de gotas contenidas en la atmósfera. Bajo la influencia de esta carga las minúsculas gotas se atraen unas a otras y se precipitan sobre el suelo en forma de lluvia. O sea, que este procedimiento es también aplicable en caso de niebla caliente. Pero aun en el caso de que no se provoque la lluvia se aumenta también la visibilidad al reducirse el número de gotas contenido en la atmósfera.

Estos modos químicos de combatir la niebla fueron empleados primeramente en el caso de niebla fría en unas pruebas efectuadas durante diecisiete semamanas en el aeropuerto de Sacramento (California). Los productos químicos eran pulverizados desde el aire por aviones y abrían rápidamente y sin ninguna dificultad grandes agujeros en los bancos de niebla.

Otro procedimiento, que parece ser muy prometedor, ha sido descubierto en Alemania por el profesor Schmieschek. Este nue-



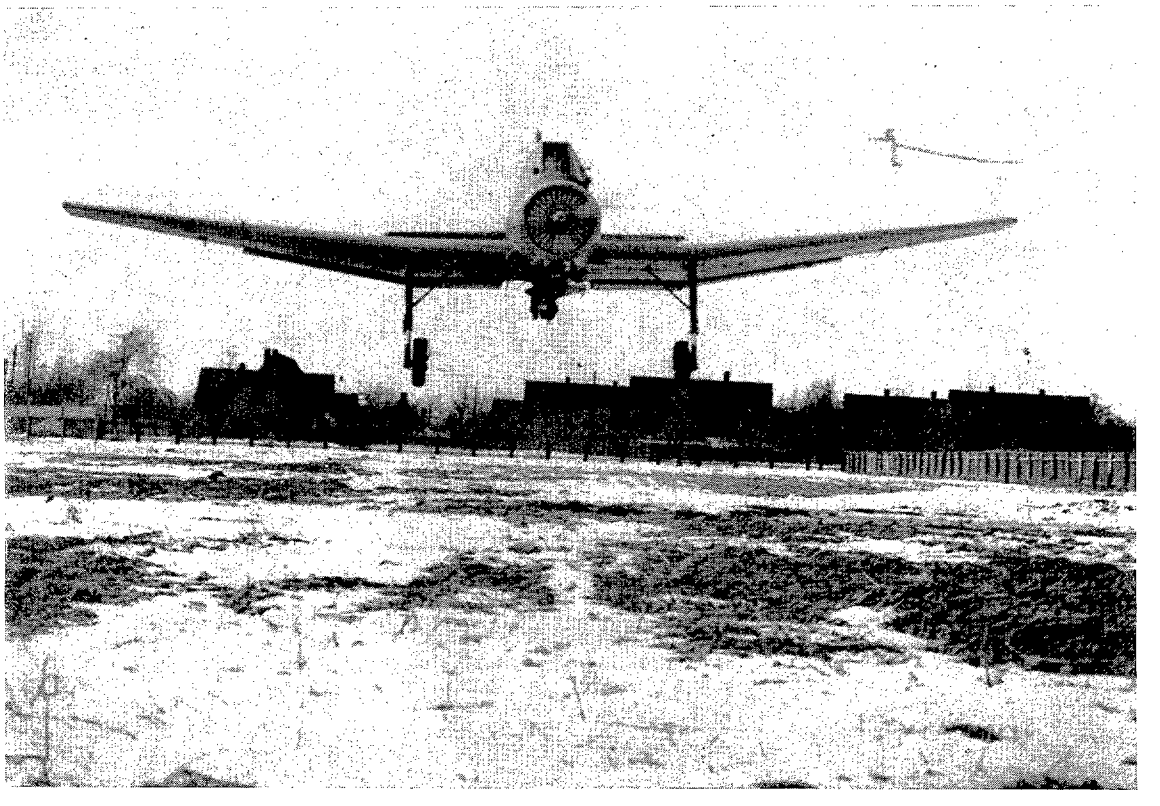
El día del cumpleaños de la Reina de Inglaterra, el Concorde 002 sobrevoló el Palacio de Buckingham. En la fotografía le vemos en el momento de pasar sobre el monumento a Nelson.

vo método tiene de común con el anterior que no libra completamente de niebla a todo el aeropuerto. Esto tampoco es necesario, ya que basta sobradamente cuando se despejan las pistas de despegue o aterrizaje o bien las partes más críticas de las mismas. Esta meta es la que se proyecta conseguir ahora el citado profesor Schmischek con su aparato movible para despejar la niebla descubierto y construído en el Instituto de Experiencias de Navegación Aérea y Espacial e. V. (DLV), de Troisdorf, cerca de Colonia.

Este nuevo procedimiento, que trabaja según los principios mecánicos, absorbe, con ayuda de una gran hélice, el aire y la niebla en él contenida que es soplado a lo largo de un túnel contra una especie de cedazo redondo y giratorio, con espesas mallas, colocado en sentido vertical a la dirección de la corriente de aire. Al pasar la corriente a través del cedazo las gotas de niebla quedan retenidas por la malla y caen después en forma de lluvia que es expulsada del aparato. De esta forma, al final del túnel queda un espacio de aire completamente limpio de niebla, precisamente en la dirección en que sopla la corriente de aire limpio expulsada por el túnel.

Según el informe de estas pruebas, en las mismas se pudo observar claramente «cómo se iba abriendo a través de la niebla una especie de vereda de aire limpio».

Los bancos de niebla situados a las márgenes de esta vereda eran lanzados al aire sin que pudiesen penetrar en el espacio libre. En el curso de las pruebas efectuadas en Wiesbaden se formó tras el aparato y en dirección a la corriente soplada, un espacio libre de niebla con una longitud de unos cuatrocientos metros y una anchura de unos cien metros. En opinión del profesor Schmieschek, bastan cuatro de estos aparatos limpiadores para permitir en un aeropuerto el normal funcionamiento del mismo, aun en el caso de espesos bancos de niebla que llegasen hasta la escala segunda de dificultades, es decir, con nubes por encima de los 30 metros y una visibilidad horizontal mínima, por lo menos, de 400 metros.



En Alemania Oriental utilizan este avión Z-37 para sembrar y abonar los campos de cultivo.

EL "HARRIER"

¿NUEVO AVION TACTICO BRITANICO?

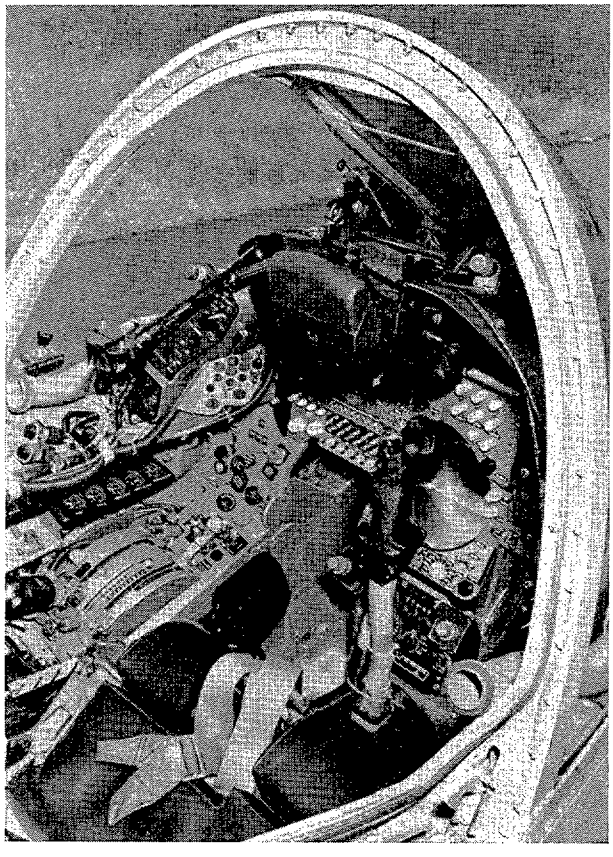
Por MICHAEL WILSON,
Subdirector técnico de la revista "Flight International" (Londres).
B. Sc., C. Eng., F. B. I. S., A. F. R. Ae. S.,

El concepto del avión de despegue y aterrizaje corto y vertical ha existido desde hace unos veinte años y es probable que, al cabo de una década, este tipo de aparato, tanto de aplicación civil como militar, invada la escena de la aviación de un modo análogo a lo que ocurrió con los helicópteros después de 1945. Y la máquina que ha servido para tender un puente práctico entre los conceptos teóricos y la realidad es el avión «Harrier», de la Hawker Siddeley (1).

El aparato «Harrier GR.1» (de ataque sobre tierra y reconocimiento), que ha de entrar en servicio con la Real Fuerza Aérea durante el año en curso, es el pri-

(1) Hawker Siddeley Aviation Ltd., Richmond Road, Kingston-upon-Thames, Surrey, Inglaterra.

mer avión práctico de despegue y aterrizaje vertical y corto destinado a aplicaciones civiles o militares. Ninguna persona que hubiese visto funcionar este aparato en las duras condiciones de un simulacro militar, o utilizando una plataforma para helicópteros montada en un buque, podría dejar de sentirse impresionada por la forma en que dicha máquina combina las propiedades del helicóptero con las del avión de ala fija. Por ejemplo, en la última Exposición Aeronáutica celebrada en Farnborough, Inglaterra, lluvias torrenciales cerraron durante cierto tiempo las pistas a todos los aviones de ala fija, menos el «Harrier», que logró funcionar sin dificultad.



La cabina de mando del "Harrier" es normal, a excepción de la instalación de una palanca reguladora de las toberas montada en la caja de las palancas de gases. El sistema de ataque, con su equipo de despliegue en mapa móvil (situado inmediatamente por delante de la columna de mando) y su presentación visual a la altura de la cabeza (emplazada por detrás del parabrisas), constituye un rasgo destacado de la instalación.

Papel de apoyo directo.

El papel del aparato «GR.1» consiste en el apoyo directo inmediato del ejército de tierra en el campo de batalla. El término «apoyo directo inmediato» significa un intervalo de reacción mínimo entre la petición de tal ayuda y la llegada del avión a la escena de operaciones, e implica la necesidad de actuar desde zonas muy próximas al frente, alejadas de los principales campos de aviación. Para poder conseguir el apoyo máximo, es indispensable un enlace adecuado entre la aviación y el cuartel local del ejército, pero, en vista de que éste no ocupa una posición estática, es preciso que el avión pueda actuar desde cualquier terreno que se encuentre a mano.

Empero, la adaptabilidad del «Harrier» abarca mucho más que su independencia de las pistas en las batallas terrestres. Como puede levantar verticalmente una partida útil de bombas, o incluso cantidades mayores mediante un corto recorrido de despegue, este aparato es capaz de apoyar eficazmente diversas clases de operaciones, como, por ejemplo, ataques anfibios de cabeza de playa, utilizando como base embarcaciones de varios tipos.

Se considera que las dimensiones del avión son las mínimas indispensables para poder llevar a cabo misiones viables en todo tiempo. Sin embargo, se afirma que este aparato es capaz de lanzar mayor peso de bombas, dentro de un período determinado, que cualquier otro avión de combate. Esto se debe, naturalmente, a su elevada velocidad de desplazamiento entre la base y el blanco, y a su habilidad de aterrizar, a los efectos del reaprovisionamiento de armamentos y del repostaje, sin necesidad de deslizarse sobre tierra hacia y desde una pista.

Proceso de evolución.

El «Harrier» ha evolucionado directamente a partir de la introducción del motor de empuje vertical. El éxito del avión ha dependido del montaje de una estructura óptima en torno a dicha unidad motriz, y el perfeccionamiento del concepto global ha estado estrechamente vinculado al aumento del rendimiento del motor. En realidad, el modelo definitivo de producción en serie ha evolucionado de las versiones anteriores «P1127» y «Kestrel», de la Hawker Siddeley, ambas sólo superficialmente parecidas entre sí y marcando una etapa particular en el desarrollo del motor.

La historia del motor «Pegasus» empleado en el avión «Harrier» data de 1957, cuando la empresa Bristol Siddeley (ahora la Bristol Engine Division de la Rolls-Royce) (1) creó una unidad de empuje vectorial, la versión «BS.53», a partir de un turborreactor «Orpheus» de la Bristol y la incorporación de dos etapas de compresión de un motor «Olympus», empleándose dos conductos orientables para desviar vertical u horizontalmente el esfuerzo de empuje generado por los compresores. Posteriormente, se resolvió incorporar dos toberas adicionales a la parte posterior del motor, sincronizadas con las dos delanteras. Dicho motor, financiado conjuntamente por la Bristol Siddeley (25 por 100) y con cargo al Programa de Armas de Defensa Mutua (75 por 100), hubo de tener un régimen de empuje inicial de 6.800 kilos y funcionó por primera vez en septiembre de 1959.

Entre tanto, el aparato «H.S.P.1127» había sido proyectado, en calidad de avión de apoyo directo, para explotar el nuevo motor, efectuándose el primer vuelo con amarre en octubre de 1960. Sin embargo, el esfuerzo de empuje generado por los primeros motores destinados al vuelo ascendió solamente a 4.990 kilos, lo que limitó la duración de cada ensayo.

Ensayos tripartitos.

Se construyeron dos aparatos «P1127», con los cuales se efectuaron, en septiembre de 1961, unos vuelos de transición completos. También durante dicho año, el Reino Unido, la República Federal de Alemania y los Estados Unidos acordaron investigar y evaluar mancomunadamente el concepto del despegue y aterrizaje vertical y corto. Por tanto, se construyeron nueve aviones de un tipo denominado «Kestrel» y la Escuadrilla de Ensayos Tripartitos inició su labor en 1965, para cuya fecha el régimen nominal de empuje del motor «BS.53» («Pegasus 5») se había elevado a 7.030 kilos.

Para 1964 ya existían pruebas de que el motor en cuestión tendría suficiente potencial de desarrollo para poder aplicarse a un avión militar viable, por lo que el Gobierno británico encargó, a principios de 1965, seis aviones experimentales destinados a pruebas de vuelo, que llevaban el nombre «Harrier». La primera de estas máquinas voló en agosto de 1966. Sería ingenuo pretender que semejante adelanto revolucionario pudiera introducirse sin problemas; surgieron percances que dieron lugar a la pérdida de varios aviones, pero es notable que sólo un accidente fuera atribuído directamente al principio del despegue y aterrizaje vertical y corto.

Reforzado para el combate.

Pese a que el «Harrier» se parece exteriormente al «Kestrel», cabe mencionar que sólo un 5 por 100, aproximadamente, de los dibujos estructurales son comunes a ambos aparatos. La última máquina obedece, en realidad, a un diseño totalmente nuevo, reforzado para el combate, con estructura principal y sistemas de concepción original. Todas las pruebas de aeronavegabilidad y comprobación de la estructura han sido repetidas, invocándose en muy reducido grado la experiencia adquirida anteriormente. La unidad motriz destinada al avión definitivo consiste en un motor «Pegasus 6» que desarrolla un esfuerzo de empuje de 8.845 kilos, el cual probablemente se elevará a unos 9.750 kilos al formarse la primera escuadrilla de la Real Fuerza Aérea dotada de estos aparatos.

La densidad de la estructura es eleva-

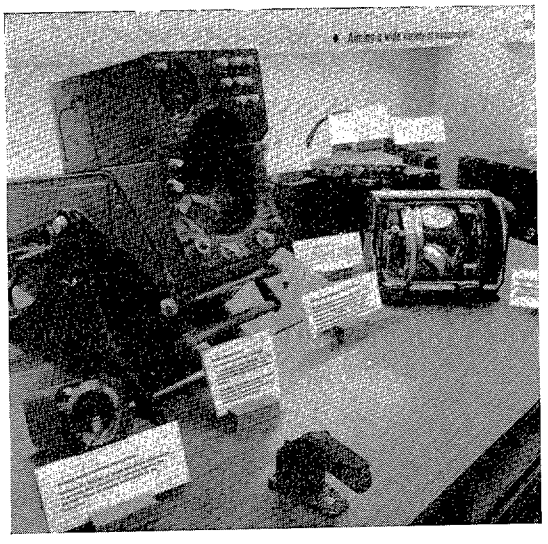
(1) Rolls-Royce Ltd., Bristol Engine Division, Post Office Box 3, Filtron, Bristol, Inglaterra.

da, ascendiendo a unos 480 kg/m³, y la eficiencia estructural queda demostrada por una comparación con la del avión «Hunter», de la Hawker Siddeley, que adquirió gran renombre en el mismo papel de ataque de apoyo estrecho sobre tierra. Las siguientes cifras señalan, para el «Hunter» y «Harrier», respectivamente, los pesos de los diversos elementos, expresados como porcentajes del peso bruto del avión: estructura, 32, 22; combustible, 17, 27; armamento, 10, 11; unidad motriz, 19, 20. Se trata de cifras impresionantes que, en vista de que el peso bruto total del «Hunter» y «Harrier» es similar (10.430 kilos, aproximadamente), permiten efectuar comparaciones directas.

Ala pequeña.

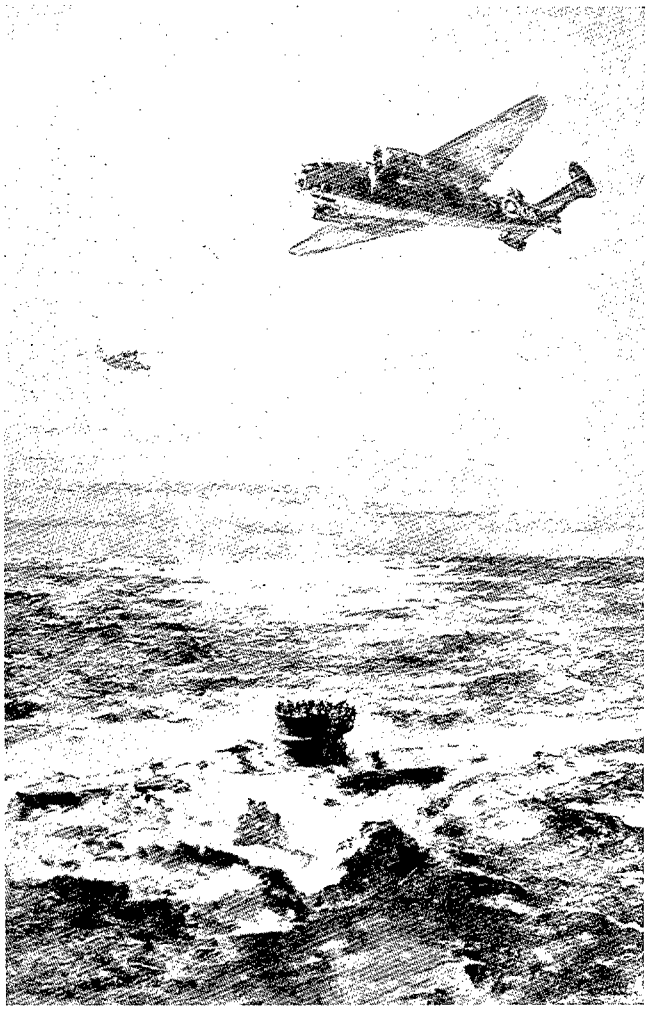
El «Harrier» cuenta con ala pequeña, elevadamente recargada, con flecha moderada y ángulo andehral considerable. El papel a que va destinado el aparato significa que éste volará probablemente a reducida altura durante más tiempo que cualquier otro tipo de avión, razón por la cual revisten gran importancia la comodidad de la tripulación en presencia de turbulencia terrestre y la estabilidad del aparato como plataforma de armas. Empero, la aplicación de elevadas cargas al ala milita contra la maniobrabilidad, factor que tiene también mucha importancia en el avión de apoyo directo. Estos dos requisitos se pueden conciliar generando el mayor esfuerzo de sustentación posible con ayuda del ala, componente que en el «Harrier» se encuentra sumamente desarrollado, sin recurrir a la incorporación de especiales dispositivos de elevada sustentación, como, por ejemplo, el «soplado» de flaps o la instalación de estos últimos en los bordes de ataque. Para el desplazamiento de una base a otra se pueden instalar en las puntas de las alas unas prolongaciones, rápidamente desmontables, que permiten aumentar la autonomía en un 9 por 100, aproximadamente.

Volviendo al motor, se puede afirmar que éste, con su relación de flujo en derivación de 1,4 : 1, es uno de los más eficientes del mundo, incluso en esta época de las unidades motrices optimizadas, con objeto de reducir en la mayor medida posible el consumo específico de los aviones destinados a las empresas comerciales de transporte aéreo. Dicha eficiencia se refleja también en la relación de esfuerzo de empuje a peso, que compite muy favorablemente con la de aeromotores civiles y militares más convencionales.



Todo el sistema de ataque del avión "Harrier" de la Hawker Siddeley es compacto, de peso reducido, fácil de manejar y confiable. La unidad principal consiste en la presentación visual para la navegación y un computador, que comprende un sistema autónomo de despliegue de la carta accionado por el aparato de navegación por inercia (en la parte central derecha). Más que cualquier otro factor, los sistemas de esta clase han servido para proporcionar confiables fuentes de información sobre la navegación y los blancos, permitiendo prescindir de los servicios de un segundo tripulante y reduciendo el coste total y la complejidad del avión.

Por tanto, es obvio que se conocerán ampliamente las características del «Harrier» al entrar en servicio este avión. Naturalmente, lo que no se puede pronosticar a fondo son todas las posibles aplicaciones a que podría destinarse este original aparato, fenómeno que ocurría también con el helicóptero hace unos veinticinco años.



LA GUERRA SUBMARINA

I

HISTORIA DE LA GUERRA SUBMARINA HASTA 1945

Por el Contralmirante COATES
(De *Lockheed Horizons.*)

Los primeros sumergibles.

Como sucedió luego con los aviones, los primeros submarinos se concibieron como medio para que el hombre pudiera navegar en un ambiente aún inexplorado, con contacto terrestre al principio y al final del viaje: la adaptación para misiones militares se llevó a efecto posteriormente. Ambos tipos de naves pudieron llevarse a la práctica con el advenimiento de motores apropiados de combustión interna, ya fuesen basadas en el encendido por chispa o por compresión.

En el año 1578, William Boume publicó en Inglaterra el diseño de una lancha sumergible impulsada por remos. Su construcción era de madera (cubierta de cuero engrasado) y la inmersión tenía que hacerse reduciendo el volumen por con-

tracción de los costados mediante la acción de tornillos de mano. Esta lancha no llegó a construirse, pero, en 1620, el holandés Cornelius van Drebbel, médico del rey de Inglaterra, construyó una embarcación de un diseño parecido. En 1624, esta embarcación consiguió atravesar, sumergida, el río Támesis, desde Westminster a Greenwich, si hemos de creer los informes contemporáneos del suceso. El acontecimiento se registró (previéndose ya el papel militar del sumergible en el futuro) en un párrafo del tercer acto de una comedia escrita por Ben Jonson en el mismo año y que en síntesis viene a decir que un tal Cornelius construyó una anguila invisible para entrar en el puerto de Dunquerque y hundir todos los barcos fondeados en él.

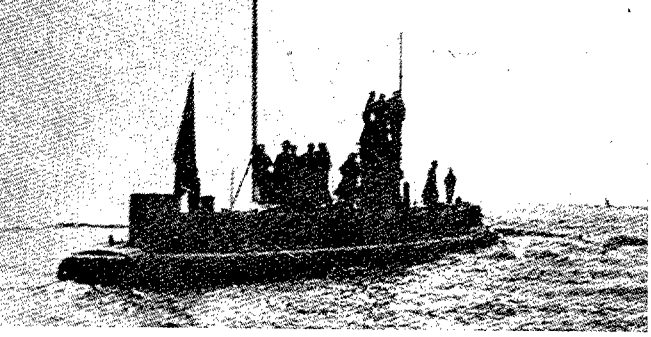
A éste siguieron otros numerosos proyectos y en la guerra de la independencia americana se llegó a utilizar por primera vez un submarino como arma ofensiva. En el año 1776, la embarcación monoplaza de casco metálico «Turtle», de David Bushnell, se utilizó en un intento de hundir un acorazado inglés en el puerto de Nueva York. El «Turtle» se sumergió introduciendo agua como lastre para reducir su flotabilidad, afectuándose las maniobras de inmersión y de propulsión mediante dos hélices: una, de montaje vertical, y la otra, horizontal.

Unos veinte años después, Robert Fulton, precursor de los barcos de vapor, construyó un submarino de casco de acero de tipo más avanzado, con el que hizo una demostración en el Sena, frente a Brest, destruyendo un viejo buque. Sin embargo, posteriormente, fracasó al intentar romper el bloqueo inglés de Francia, negándosele, en consecuecia, toda ayuda económica. Fulton consiguió interesar más tarde en el proyecto de su submarino «Nautilus» al primer ministro inglés William Pitt, pero el Almirantazgo británico lo desechó. Incluso se dice que Sir John Jervis, el primer «Sea Lord», comentó más proféticamente que Ben Jonson: «Este proyecto no hay que tocarlo siquiera. Si nos hacemos cargo de él, también lo harán otras naciones, y esto supondrá el mayor golpe que puede imaginarse contra nuestra supremacía en el mar». A pesar de estas advertencias, en 1805 se permitió a Fulton llevar a cabo un experimento, durante el cual atacó con su «torpedo eléctrico» a un viejo bergantín holandés, fondeado en el puerto de Deal, logrando un éxito completo. Seis días después, la victoria decisiva de la Batalla de Trafalgar estableció firmemente la supremacía naval de Inglaterra y, en consecuencia, se consideró que no había necesidad de recurrir a una embarcación tan heterodoxa como el submarino.

En Prusia, Wihelm Bauer construyó un submarino, pero éste se hundió en el puerto de Kiel durante las pruebas efectuadas en 1851. Bauer también construyó un sumergible para Rusia en 1856 y su «Le Diable Marin» fué el único que empleó una rueda de aspas como hélice para su propulsión.

La marina confederada construyó varios semisumergibles durante la guerra civil americana, bajo el nombre general de "Los Davides». Un verdadero submarino que recibió el nombre de su inventor H. L. Hunley hundió el «Housatonic» frente a Charleston, Carolina del Sur, ei 17 de febrero de 1864; pero acompañó al blanco en su hundimiento. Fué el único submarino que consiguió hundir un buque de guerra antes de la primera guerra mundial. El «Hunley» estaba propulsado por el esfuerzo de ocho hombres que accionaban un cigüeñal, el cual a su vez movía una hélice; un noveno hombre se mantenía al timón, mientras el capitán observaba la marcha desde una cúpula. La marina de la Unión experimentó también un submarino movido a mano, «The Intelligent Whale», pero lo abandonó en 1872.

Un navío movido a vapor, el «Resurgam», fué construído en 1879 por el clérigo inglés G. W. Garret. Este medio de impulsión fué también utilizado por el proyectista sueco de cañones T. W. Nordenfelt, que consiguió maniobrar en inmersión con su primer submarino en un trayecto de 14 millas. Posteriormente, Nordenfelt vendió distintos submarinos a Grecia («Nordenfelt» núm. 1, en 1885), Turquía («Abdul Hamid», en 1887) y Rusia («Nordenfelt» en 1887). De acuerdo con los fines a que se dedicaban sus embarcaciones, este proyectista fué un activo partidario de situar en la proa un tubo torpedero.



Submarino alemán U-9, de la primera Guerra Mundial.

En 1884 fue proyectado por J. H. L. Tuck, en los Estados Unidos, un submarino impulsado eléctricamente. Este extraño navío alojaba en su interior a dos miembros de la tripulación, mientras que un tercero, cubierto con un traje de buzo, permanecía en un cabina abierta, encargándose del timón. Tuck también fabricó en 1885 el «Peacemaker», navío en el que se usaba sosa cáustica para producir los gases que lo movían.

Un submarino inglés de 1886, construído por Campbell y Ash, llevó también el nombre del navío imaginario de Julio Verne, el «Nautilus»; para la inmersión se retraían ocho grandes pistones en los costados del casco hasta que la flotación resultaba negativa. Otro navío impulsado por baterías fué proyectado en 1887 por el teniente de la marina española Isaac Peral. Pero a pesar de las pruebas favorables, que demostraron que poseían un alcance de más de 300 millas y una velocidad en inmersión de 8 nudos, el proyecto fué abandonado por el Gobierno español.

En Francia, el desarrollo de submarinos de impulsión eléctrica corrió a cargo del Vicealmirante H. L. T. Aube, construyéndose 29 entre 1886 y 1901. El primero de éstos fué en 1888, el «Gymnote», de Gustavo Zede, al que siguió el «Gustavo Zede», de Romazotti, en 1893. Ambos se movían por baterías y parece que fueron los primeros guiados por brújulas giroscópicas. Otro de los primeros submarinos franceses fué el «Goubet núm. 1», también accionado por baterías y que se maniobraba girando el eje de la hélice. Francia fué la única nación que llegó a poseer una flota submarina antes de terminarse el siglo XIX.

Inspirándose en el duelo desarrollado en la guerra civil americana, entre el «Monitor» y el «Merrimac», el maestro de escuela irlandés John P. Holland perfeccionó los que habrían de convertirse en principios básicos de la construcción de submarinos. Emigrando de Cork a Paterson (Nueva Jersey) en 1872, presentó sus planos de submarinos a la marina de los Estados Unidos, pero al encontrar poco apoyo en ella se dirigió a la facción de revolucionarios irlandeses, agrupados bajo el nombre de «Sociedad Feniana». Después de examinar su modelo (de 3 pies de largo), los fenianos financiaron la construcción de un submarino de hierro de 14 pies. El «Boat 1» se probó en el río Passaic, en 1878, y a pesar de sus graves fallos, sirvió satisfactoriamente como prototipo. La Sociedad Feniana proporcionó a continuación dinero procedente de sus «fondos de escaramuzas» para la construcción de un segundo navío, al que se llamó «Fenian Ram». Esta fué la obra maestra de Holland, pues consiguió un navío bien proporcionado, de 31 pies de largo, que se botó en los talleres de Delamater, en la Bahía Ridge (Brooklyn), en mayo de 1881. Llevaba un cañón de aire comprimido, un tubo torpedero en la proa, aletas de inmersión e iba impulsado por un motor de gasolina. El «Fenian Ram» se ha reconocido como el primer submarino realmente práctico. Actualmente puede contemplarse en el parque Westside de Paterson (Nueva Jersey).

Holland continuó con éxito la marcha evolutiva de sus navíos con el «Plunger», de 85 pies, y el «Holland», de 54 pies, que en un principio contaba con impulsión a vapor para navegar en superficie y un motor eléctrico para la navegación en inmersión. La máquina de vapor se sustituyó más tarde por un motor de gasolina Otto de 50 bhp o caballos de fuerza al freno. El «Holland» fué botado el 17 de mayo de 1897 y después de amplias pruebas fué adquirido por la marina de Estados Unidos, el 11 de abril de 1900.

La competencia dentro de los Estados Unidos surgió con la intervención de Simón Lake, de Bridgeport (Connecticut). Sus primeros submarinos se construyeron con el propósito de recuperar tesoros procedentes de los barcos hundidos; se trasladaban por el fondo del océano sobre ruedas y tenían una salida de cierre hermético por la que podía pasar un bucea-

dor. En 1897, Lake construyó el «Argonaut», submarino de 36 pies de largo con ruedas, impulsado por un motor de gasolina de 30 bhp. El aire entraba desde la superficie de mar utilizando un sistema precursor del modelo tubo «snorkel». Lake construyó en 1906 para Rusia el «Protector»—equipado para cortar redes de alambre y cables submarinos y eliminar obstáculos a la navegación—y, posteriormente, otros sumergibles.

Sin embargo, los submarinos de John Holland alcanzaron una aceptación más amplia. La evolución iniciada por Holland fué acentuada por la «Electric Boat Company», que, en 1908, otorgó licencia a Vickers y Maxim en Inglaterra y a otras compañías en Austria, Alemania, España, Francia, Holanda, Italia y Portugal. El «Holland» fué seguido por los seis primeros submarinos de la clase «Adder», con 122 toneladas de desplazamiento, que se destinaron a la marina norteamericana. Contaban con motores de gasolina de 160 bhp y eléctricos de 70 bhp, que conseguían velocidades en superficie e inmersión, respectivamente, de 8,5 y 7,0 nudos. A éstos siguieron los de la clase «Viper» y «Octopus»; los de esta última clase fueron los primeros que contaron con hélices gemelas, desplazando 273 toneladas y se movían con motores de gasolina de 500 bhp, que les proporcionaban una velocidad en superficie de 11 nudos. En 1911 se adoptaron para su empleo por los submarinos las máquinas alemanas Diesel de tipo «MAN», construídas en los Estados Unidos por la Compañía «Electric Boat».

La primera guerra mundial.

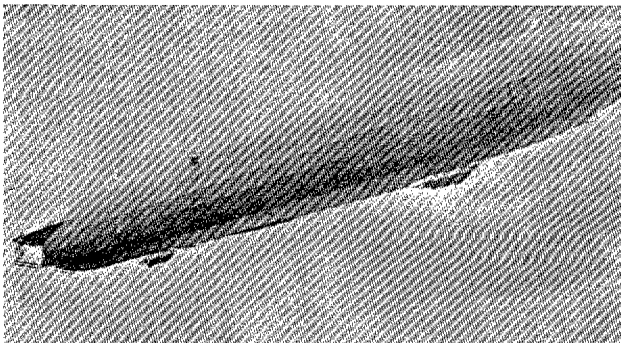
En 1914, el sumergible estaba bastante perfeccionado. La constitución básica de las marinas de todas las grandes potencias era similar. El arma principal del sumergible era también común a todas ellas: el torpedo dirigido por aire comprimido, que había sido diseñado y perfeccionado en principio por el ingeniero inglés Whitehead. El submarino, ya preparado para el combate, estaba destinado a revolucionar la guerra naval.

Sin embargo, los estrategas navales de entonces pensaban aún preferentemente en términos de potencialidad referidos a los buques de superficie. La fuerza naval se medía principalmente por el número de acorazados y cruceros y el submarino se tomaba en cuenta únicamente en su misión de apoyo. Incluso el destructor, que demostraría en breve plazo ser el principal adversario del submarino, se concibió al principio del siglo como medio de protección de los grandes buques ante el ataque de los torpederos, por lo que su nombre completo fué originalmente el de «destructor de torpederos».

Alemania, el país destinado a conseguir el empleo más eficaz de la guerra submarina, entró en la guerra, en 1914, con solamente 30 submarinos «Unterseebooten» en servicio. Tanto Inglaterra como Francia poseían más del doble de este número y el de los Estados Unidos también era superior al de los alemanes.

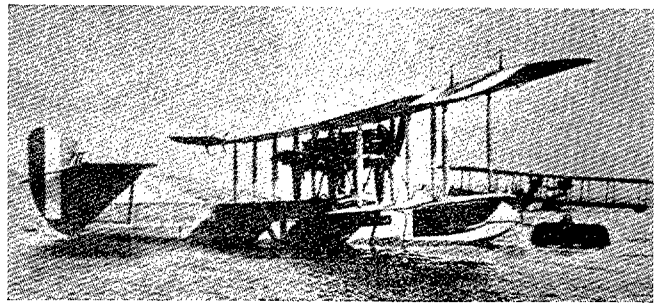
Al iniciarse la guerra, el primer encuentro entre un submarino y un buque de superficie se decidió con la pérdida del «U-Boat». Al avistar a su adversario, el crucero inglés «HMS Birmingham» se lanzó a toda marcha contra el submarino «U-15». La aguda proa del crucero partió la coraza del submarino antes de que éste pudiese lanzar un torpedo o sumergirse para situarse fuera de la ruta de su adversario. A principios de septiembre de 1914 se produjo, sin embargo, el hundimiento del crucero «HMS Pathfinder» por el submarino «U-21». Y el hundimiento por el «U-9», en poco más de una hora, de los tres cruceros ingleses «Aboukir», «Cressy» y «Hogue», el 22 de septiembre, no dejó ninguna duda sobre la

El L-9, zepelín empleado por Alemania en el Mar del Norte en los años 1915 y 1916.



terrible potencialidad de esta nueva arma naval.

Los submarinos ingleses también cobraron su contribución a los buques de guerra alemanes. Pero Inglaterra y Francia, que dependían mucho más del comercio marítimo que Alemania, eran, por lo mismo, mucho más vulnerables. En 1915 se intensificó la guerra submarina contra la marina mercante aliada; a fines de ese año ya se habían hundido unos 250 buques, que sumaban unas 700.000 toneladas.



El Curtiss H-12 bombardeó y hundió varios submarinos alemanes y colaboró en la destrucción de otros muchos navíos de superficie enemigos.

Pronto resultó evidente para los aliados que este nuevo tipo de guerra se inclinaba marcadamente a favor del submarino y de los «U-boats» alemanes en particular. El submarino tenía una ventaja fundamental en cualquier encuentro. Aunque con escasa velocidad en inmersión, podía aproximarse al blanco y lanzar torpedos casi sin ser visto, excepto por un pie o dos de periscopio, e inmediatamente sumergirse profundamente, a salvo de cualquier ataque. El destructor de esta época era rápido, pero no tenía medios para detectar ni para destruir a un submarino sumergido.

El almirantazgo inglés, reconociendo el poder decisivo de la ofensiva submarina alemana, introdujo varias contramedidas. Las primeras fueron, naturalmente, las de más fácil adopción. Los buques mercantes debían seguir alrededor de las Islas Británicas rutas específicas patrulladas. Además, los barcos se enmascararon y se les ordenó zigzaguear en las aguas en que pudiesen encontrarse submarinos. Estas pueden decirse que fueron las primeras contramedidas que anunciaban una nueva forma de guerra: la guerra antisubmarina (ASW).

Durante 1915 y 1916, solamente había al mismo tiempo un promedio de unos 15 submarinos alemanes en alta mar. Sin embargo, a fines de este período, éstos hundían alrededor de 200.000 toneladas brutas al mes, con pérdida aproximada de un submarino y medio durante el mismo tiempo. Aunque esta situación ya era mala para los aliados, en febrero de 1917 comenzó una campaña en escala mucho más amplia de guerra sin restricciones sobre la navegación mercante en un intento de bloquear Inglaterra.

Las pérdidas de buques aliados alcanzaron rápidamente un máximo en abril de 1917, en cuyo mes fueron hundidos por los submarinos alemanes unos 400 barcos, sumando más de 800.000 toneladas en bruto. En esta época de la guerra llegó a haber en las Islas Británicas suministro de alimentos y combustible solamente para ocho semanas. Era imperioso encontrar rápidamente un antídoto.

El hidrófono, un ingenio de escucha submarina, había sido utilizado con propósitos comerciales antes de la guerra, empleándose, una vez iniciada ésta, para percibir los sonidos procedentes de las máquinas de los submarinos o de otros motores en marcha. Una versión experimental de este ingenio había detectado en abril de 1916 un submarino alemán en inmersión, pero no fué hasta mediados de 1917 cuando se amplió su utilización. De igual modo, la carga de profundidad de TNT (inicialmente de 300 libras), que podía lanzarse por la borda y explotar a profundidades fijadas de antemano por la presión del agua, se había inventado en 1915, aunque no pudo disponerse de este medio, en cantidad suficiente, hasta fines de 1917.

Los aviones habían logrado éxitos iniciales contra los submarinos alemanes. El 24 de marzo de 1915, cinco Avro 504 del Servicio Aeronaval británico (RNAS) destruyeron dos submarinos alemanes en un bombardeo de la base submarina de Hoboken, cerca de Amberes; y más tarde, en 1915, los aviones Henri Farman de la RNAS, con base en Bélgica, llevaron a cabo ataques sobre el mar, durante los cuales un submarino alemán resultó partido por la mitad por efecto de dos impactos directos. Diversos aviones, como los hidros Wight «Converted», el Sopwith 1 1/2 Strutter y el De Havilland D.H. 4, así como aviones franceses y alemanes, también habían destruído submarinos, pero los Curtiss H.12/Porte-Felixtowe F.2 pueden considerarse con fundamento como los primeros aviones de patrulla antisubmarina. En 1917 y 1918, estos hidros lograron una reputación comparable a la que merecieron los Short Sunderland y Consolidated PBY-5 Catalina en la segunda guerra mundial, llevando a cabo misiones de persecución, de alcance relativamente grande, en el Mar del Norte. También se pueden mencionar aquí los dirigibles alemanes Zeppelin, que efectuaron servicios de exploración en ciertas zonas del mismo mar, en busca de submarinos ingleses, durante los primeros años de la guerra.

Los hidros Curtiss H-12 y los Porte-Felixtowe casi se hicieron indistinguibles en su apariencia exterior después de la amplia modificación efectuada por el coronel de aviación de la RNAS J. C. Porte, famoso «pionero» del pilotaje de hidros: los rígidos armazones primitivos de los hidros Curtiss se reemplazaron por los del tipo Porte y los motores Rolls Royce se sustituyeron por los motores originales Curtiss de baja potencia. El resultado final fué un hidro extremadamente marinero, con alto nivel de maniobrabilidad, rendimiento y capacidad de lucha, con una velocidad aproximada de 90 mph; estos aviones tenían una autonomía normal de seis horas, que podía ampliarse a nueve horas, utilizando depósitos extra de combustible. Normalmente llevaban de 4 a 7 ametralladoras Lewis con montaje giratorio (distribuídas entre la proa, el centro del avión, la parte posterior de la cabina o sobre ésta), manejadas por una tripulación de cuatro hombres. También transportaban bombas de 230 libras en dispositivos situados bajo las alas.

Durante 1917, estos hidros bombardearon y hundieron varios submarinos alemanes, colaborando en la destrucción de otros muchos con los navíos de superficie. A fines de año habían avistado 67 submarinos enemigos y atacado 44. En 1918, la autonomía de los hidros se amplió mediante la utilización de pontones especiales, sobre los cuales se colocaban los aviones que eran remolcados por destructores al lugar de lanzamiento o despegue frente a la costa alemana, volviendo después de las operaciones a ser remolcados a su base de origen.

Sin embargo, el número de submarinos hundidos solamente mediante ataque aéreo fué escaso y los aviones patrulleros de la primera guerra mundial demostraron ser de mucha mayor utilidad en misión de apoyo a los navíos de superficie. Probablemente, la contramedida más eficaz con respecto a los submarinos fué el sistema de convoyes de barcos. El almirantazgo inglés había rechazado por dos veces este sistema, debido a la falta de navíos de escolta y por la pérdida de tiempo que suponía su organización. Pero la entrada de los Estados Unidos en la guerra, en abril de 1917, superó ampliamente estas objeciones. Afortunadamente resultó que —yendo en convoy—resultaban hundidos menos del uno por ciento de los barcos, reduciéndose notablemente las pérdidas de tonelaje en una ocasión en que la derrota por efectos del bloqueo parecía ser casi un hecho consumado.

No obstante, las pérdidas de barcos —incluso durante el último año de la primera guerra mundial—alcanzaron un nivel de 300.000 toneladas brutas al mes, manteniéndose un promedio de 40 submarinos alemanes en alta mar al mismo tiempo. Por término medio, cada uno de estos submarinos hundía unas 45.000 toneladas brutas antes de ser destruídos. De ello se deduce que al terminar la primera guerra mundial, en noviembre de 1918, la amenaza submarina aún no había sido contrarrestada de un modo eficaz. Además, en 1918, los submarinos alemanes

(de mayor tamaño, más rápidos y mejor armados) venían entrando en servicio cada vez en mayor cantidad, así que—de no haber terminado la guerra—los aliados habrían tenido que enfrentarse con una campaña submarina más intensiva. Resultaba evidente que tenía que desarrollarse un sistema más eficaz de ataque contra los submarinos sumergidos. Solamente una cuarta parte de los 178 submarinos alemanes hundidos durante la primera guerra mundial lo fueron por cargas de profundidad, la única contramedida activa disponible.

Etapa entre la primera y la segunda guerra mundial.

El hidrófono de la primera guerra mundial, que utilizaba frecuencias sónicas por debajo de los 10.000 hertzios (cps), proporcionaba al submarino solamente una orientación imprecisa sin indicar el alcance, así que los ataques a los U-boats no podían realizarse con precisión. En septiembre de 1918, los ingleses habían formado un pequeño comité—llamado el Allied Submarine Detection Investigation Committee—, formado principalmente por científicos. Las iniciales, ASDIC, dieron finalmente el nombre a un detector de distancias por los ecos emitidos bajo el agua, que transmitiendo sonidos de ultrafrecuencia utilizaba el eco reflejado por un blanco sumergido para fijar la posición de éste. El detector «Asdic» estaba todavía en etapa experimental cuando terminó la primera guerra mundial, pero se perfeccionó durante los años 30, resultando una completa sorpresa para los alemanes en la segunda guerra mundial.

Otro perfeccionamiento importante desarrollado entre las dos guerras mundiales fué el RADAR (abreviatura adoptada en 1943 para «Radio Detection and Ranging»), sistema de detección basado en el principio de que las ondas de radio pueden ser reflejadas por objetos sólidos. Aunque se desarrolló independientemente una serie de sistemas de radar por pulsación en América, Inglaterra, Alemania y Francia, puede decirse que Inglaterra se encontraba en la vanguardia de su desarrollo. Los sistemas de radar y sus contramedidas utilizados por los aliados en tierra, mar y aire durante la segunda guerra mundial demostraron estar mucho más avanzados que los utilizados por los alemanes.

La segunda guerra mundial.

Durante la segunda guerra mundial, la guerra submarina y antisubmarina se desarrolló principalmente en dos teatros: el Atlántico y el Pacífico. Los Estados Unidos se encontraron en una posición que les permitía participar en una decisiva campaña antisubmarina en el Atlántico, desarrollando simultáneamente otra, totalmente submarina, en el Pacífico. El comentario siguiente se refiere principalmente a la batalla contra los «U-boats» en el Atlántico, conflicto que alcanzó proporciones extraordinarias, amenazando todo el esfuerzo aliado de guerra. Allí, las medidas y contramedidas se desarrollaron a una velocidad asombrosa.

Sin embargo, aunque algo olvidada por los efectos más evidentes de la Batalla del Atlántico, la actividad submarina en el teatro del Pacífico demostró ser de vital importancia para el desarrollo de la guerra. Si bien los submarinos japoneses no alcanzaron la eficacia estratégica de los «U-boats» alemanes, los de los Estados Unidos, con la ayuda de diversos tipos de buques y aviones (incluídos unidades inglesas y holandesas), consiguieron la casi total destrucción de la marina mercante japonesa.

La fuerza submarina de los Estados Unidos fué su única arma naval que quedó intacta después del ataque japonés a Pearl Harbour, en diciembre de 1941, por lo que la campaña submarina contra el Japón pudo empezar inmediatamente después de aquél. A mediados de 1945, la marina japonesa prácticamente había sido barrida del mar.

El submarino normal de la flota de los Estados Unidos, utilizado durante esta campaña, era de un desplazamiento aproximadamente doble que los generalmente utilizados por los alemanes, llevaba aproximadamente doble número de torpedos y contaba con un armamento más pesado. Su construcción, de soldadura total, le per-

mitía una mayor velocidad y su radio de crucero—más apropiado para el teatro de operaciones del Pacífico—era superior en un 50 por 100 al de sus enemigos.

Afortunadamente, la campaña antisubmarina japonesa nunca resultó tan efectiva como lo fué la de los aliados en la Batalla del Atlántico, y el concepto establecido en la anteguerra de que los submarinos deberían efectuar su crucero sobre la superficie durante largas distancias, sumergiéndose solamente para realizar un ataque o para eludir una persecución, se mantuvo por la marina de los Estados Unidos hasta el fin de la Guerra del Pacífico. Otra consideración a tener en cuenta es que, a diferencia de la práctica alemana la táctica americana estimulaba la operación independiente de sus submarinos, restringiendo su comunicación por radio. Así, pues, su localización—un factor muy importante en la guerra contra los «U-boats» alemanes—resultaba difícil de lograr por los japoneses.

Como sucedió con los alemanes en el Atlántico, los Estados Unidos experimentaron serias dificultades con los torpedos, que en el caso americano se referían a mecanismos de explosión por proximidad y contacto. Por otra parte, los japoneses habían perfeccionado secretamente un torpedo alimentado por oxígeno (1) que no dejaba estela, tenía una carga explosiva más pesada y destructiva y lograba un alcance mucho mayor. Realmente, la eficacia del torpedo japonés consiguió muchos hundimientos de buques aliados que fueron atribuídos a minas cuando en realidad se debían a torpedos de alcance insospechado en comparación con los torpedos convencionales. Sin embargo, hacia el final del año 1943, los submarinos de los Estados Unidos empezaron a utilizar un torpedo impulsado por electricidad que, aunque de rendimiento inferior al de los japoneses, tenía la misma ventaja de no dejar estela.

(1) Desarrollado en 1933 por el Contralmirante Kaneji Kishimoto y el Capitán Toshihide Asakuma del Instituto de Torpedos de Kure, el secreto de este torpedo se conservó tan celosamente durante toda la segunda guerra mundial que los aliados no conocieron sus características completas hasta el fin de las hostilidades.

La Batalla del Atlántico.

Al principio de la segunda guerra mundial los británicos contaban solamente con 220 navíos de superficie dotados con medios antisubmarinos «Asdic» (2). Este total debe compararse con el de más de 3.000 buques, incluídos 450 destructores que se encontraban a disposición de los aliados para la guerra antisubmarina en 1918. Por otra parte, Alemania sólo poseía 57 «U-boats», de los cuales únicamente 22 alcanzaban un desplazamiento adecuado para las operaciones en el Atlántico. Estos últimos eran más rápidos que los empleados en la primera guerra mundial y de construcción mucho más sólida, siendo capaces de sumergirse a mayor profundidad y soportar mucho mejor la acción de las cargas de profundidad.

De 1939 a 1941.

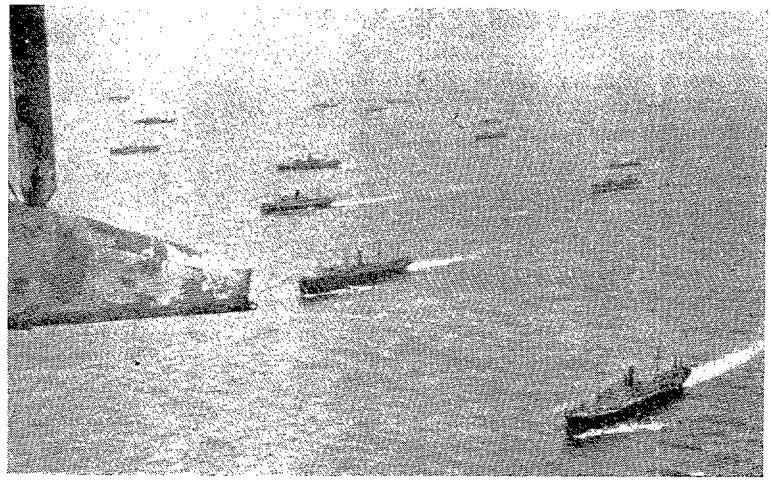
Anticipándose a la guerra sin restricciones de los «U-boats», los británicos establecieron el sistema de convoyes desde el momento en que se rompieron las hostilidades, aunque el número de navíos antisubmarinos disponible para la misión de escolta era angustiosamente escaso. Los «U-boats» hundieron un total de 39 buques con 151.000 Tn. brutas durante septiembre de 1939, primer mes de la segunda guerra mundial. Muchos de éstos eran blancos inertes, carentes de toda escolta. Las fuerzas antisubmarinas se aumentaron en un principio en la proximidad de las costas occidentales por medio de portaviones, pero éstos se retiraron después de que el «Courageous» fué torpedeado el 17 de septiembre.

Sin embargo, los aviones con bases próximas, del mando costero de la RAF fueron de gran ayuda, empleando aviones «Avro», «Anson» y «Vickers Vildebeest», hidros «Short Sunderland», «Supermarine Stranaer», «Saro London» y «Lerwick» y las primeras entregas de aviones «Lockheed Hudson». A éstos se unieron en se-

(2) En este artículo la expresión «británico» se emplea para referirse a unidades de la comunidad británica. Especialmente Canadá proporcionó numerosos efectivos procedentes de los tres ejércitos que actuaron bajo la bandera inglesa.

guida aviones «Armstrong Whitworth Whitley» y «Vickers-Armstrong Wellington», así como hidros «Consolidated Catalina».

En este período de la guerra los ataques de aviones a los «U-boats» no tuvieron gran éxito, pero obligaban a los submarinos a sumergirse, lo que reducía su período de operación efectiva, impidiéndoles perseguir y aproximarse a los convoyes a velocidades de superficie. El primer hundimiento de un «U-boat», por el mando costero de la RAF, se produjo el 30 de enero de 1940, cuando aquél intentó escabullirse a la vista de un «Short Sunderland». Con fines semejantes llegaron a emplearse en los primeros meses de la guerra, incluso aviones biplanos de entrenamiento «Havilland Moth». Generalmente sin armamento, podían al menos informar sobre la presencia de los «U-boats» y, actuando en patrullas «Scarecrow» (espantapájaros), simulaban ataques induciendo a menudo a los submarinos a sumergirse.



Hidroaviones Short "Sunderland" realizaban misiones de vigilancia sobre los convoyes.

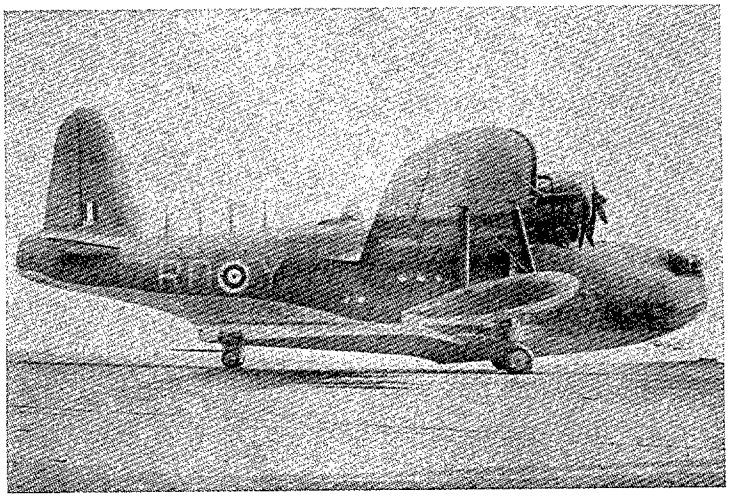
En los últimos meses de 1939, el esfuerzo principal de los submarinos alemanes pareció concentrarse en una campaña de lanzamiento de minas, utilizando tanto las de contacto como un nuevo tipo de mina magnética que resultó ser difícil de dragar. El total de pérdidas mensuales de tonelaje debido a las minas era de unas 100.000 Tn., superando la media conseguida por el torpedeamiento y fuego realizado por los submarinos. Las pérdidas producidas por las minas se redujeron a principios de 1940. Se habían descubierto nuevos métodos más perfeccionados de barrer las minas magnéticas y muchos barcos fueron «desmagnetizados», proceso en el cual se invertía el campo magnético del buque para protegerlo contra el efecto de aquéllas.

Al estallar las hostilidades, los alemanes utilizaban dos tipos de torpedos: el llamado Torpedo A, impulsado por aire comprimido y que se utilizó principalmente para grandes alcances y en ataques nocturnos, y el Torpedo E, impulsado eléctricamente, que no dejaba estela. Al principio, ambos torpedos estaban dotados con una espoleta de proximidad magnética, recientemente perfeccionada y preparada para que su cabeza de combate explotase en las inmediaciones de la quilla del blanco; pero este detonador no resultó eficaz en plena acción, por lo que se reemplazó por otro de contacto. No fué hasta 1942 cuando se consiguió tener disponibilidades cuantiosas de un detonador magnético eficaz, el «Pi2».

Los buques de superficie, equipados con cargas «Asdic» y de profundidad, resultaron los enemigos más eficaces de los «U-boats» en el primer año de guerra. Durante los primeros diez meses, por lo menos 15 «U-boats» fueron hundidos por ellos, de un total de los 25 que estaban entonces en alta mar, mientras que los aviones sólo pueden atribuirse la pérdida de un «U-boat» y su contribución a la acción coordinada contra otro.

En julio de 1940, los «U-boats» iniciaron, como práctica general, el ataque nocturno de convoyes desde una posición casi a flote, utilizando luego su gran velocidad en navegación de superficie para escapar. Por la noche, medio hundido en la superficie, un «U-boat» era difícil de ver, como

también de detectar por el «Asdic». Coincidiendo con este cambio en las tácticas del enemigo, se produjo la ocupación de los puertos franceses y su utilización como bases de submarinos. Esto sirvió para reducir el tiempo de tránsito de los «U-boats», que así ya no tenían necesidad de recorrer el Mar del Norte, pudiendo extender su radio de operaciones mucho más al Oeste del Atlántico. Desde las bases aéreas de Francia, el enemigo también podía enviar aviones de reconocimiento de gran radio de acción «Focke-Wulf Fw 200 Cóndor» para alcanzar los convoyes en medio del Atlántico.



Short "Sunderland".

Las pérdidas de tonelaje ascendieron continuamente durante 1940 como resultado de los ataques nocturnos a los convoyes y esto convirtió en necesidad urgente el empleo del radar, tanto en los buques como en los aviones. Como medida de transición, las primeras instalaciones radar colocadas en los destructores fueron las del tipo empleado por la RAF y conocidas por ASV («Air to Surface Vessel» o aire a navío en superficie) o en la marina inglesa como «Radio Direction Finding» (RDF), de la clase 286 M. La instalación de estos aparatos empezó a hacerse en los aviones del mando costero y la flota aeronaval, en septiembre de 1940, y en los buques de la marina, en noviembre de 1940.

La longitud de onda de estos aparatos primitivos era relativamente amplia—de más de un metro—y, por tanto, la antena tenía que estar situada con mucha elevación sobre la superficie de mar para poder lograr un alcance aceptable sobre objetos pequeños. Esto limitaba la eficacia de los primitivos aparatos radar en los buques, pero no en los aviones, pues un aparato que vuele a 2.500 pies puede detectar un submarino en superficie a una distancia de unas 15 millas. Sin embargo, en marzo de 1949 ya estaban ensayándose nuevos tipos que utilizaban longitudes de onda más cortas y antenas dirigidas y se fabricaba un aparato radar naval perfeccionado, tipo 290.

Otro perfeccionamiento científico se dirigía al uso extensivo del sistema «High-Frequency Direction Finding» (HF/DF). Mediante el uso del HF/DF (popularmente conocido por Huff Duff), un «U-boat» que efectuase transmisiones de radio HF podía localizarse fijando las direcciones hacia el punto de transmisión desde varias estaciones HF/DF. Al principio, estas estaciones tenían su base en la costa, y, por tanto, sólo podían proporcionar una indicación aproximada para la localización del submarino transmisor. Los alemanes, dándose cuenta de esta limitaciones, no restringían las comunicaciones HF de los submarinos; pero entonces los aliados empezaron a utilizar ampliamente los equipos HF/DF en las escoltas de convoyes, mejorando así la exactitud de su aplicación.

Durante cierto tiempo los aviones ASW iban armados únicamente con bombas, pero el mando costero trató de utilizar cargas navales de profundidad modificadas, que podían utilizarse desde el aire. Los «Sunderlands» empezaron, en julio de 1940, a llevar cargas de profundidad al mismo tiempo que bombas y los primeros éxitos logrados con esta nueva arma aérea se consiguieron al mes de su introducción.

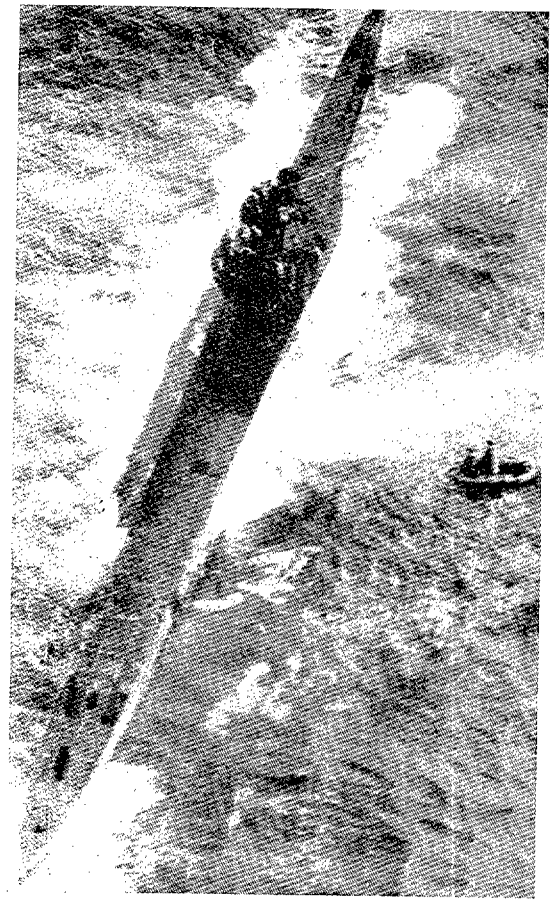
Los frutos del programa intensificado

de construcción de «U-boats» empezó a fines de 1939, haciéndose evidentes cuando el número medio mensual de los «U-boats», en acción en el mar, ascendió desde unos 12 al principio de 1941 a unos 36 a fines del mismo año. Esto permitió el desencadenamiento creciente de ataques según la táctica de «Wolf-pack» (manadas de lobos) sobre los convoyes. Mientras tanto, el número de escoltas de convoyes había ido ascendiendo continuamente. Cincuenta destructores de la vieja clase «Town» habían sido transferidos de los Estados Unidos a Inglaterra en septiembre de 1940. Estos destructores estaban equipados con un equipo americano de fijación de distancias por el eco, llamado SONAR (SOund Navigation And Ranging) que, en principio era similar al «Asdic» británico. En junio de 1941, la invasión alemana de la Unión Soviética alejó la amenaza de una inmediata invasión de Inglaterra, en consecuencia, los aviones y navíos dedicados antes a misiones de patrulla costera pudieron dirigirse en ayuda de la batalla antisubmarina.

El número de «U-boats» hundidos fué creciendo, pero no de forma muy acentuada (22 en 1940 y 35 en 1941), mientras que el hundimiento de buques mercantes seguía con un promedio de 200.000 Toneladas brutas por mes, totalizando desde septiembre de 1939 a diciembre de 1941 unos 5 millones.

A mediados de 1941 resultó imperiosa la necesidad de mejorar la calidad de los ataques ASW a efectuar por los aviones, puesto que solamente un uno o dos por ciento de los ataques aéreos conseguían el hundimiento de algún «U-boat». Un análisis demostró que, en el 50 por 100 de los ataques, el submarino era todavía visible o había desaparecido en un tiempo no superior a los 30 segundos antes del lanzamiento de las cargas de profundidad. Por tanto, se decidió ajustar todas las cargas de profundidad a 50 pies y disponer que todas se soltasen en serie, con una separación de 60 pies. Finalmente, el ajuste de profundidad se cambió de 50 a 25 pies y la eficacia de los ataques mejoró notablemente.

No tardó en destacarse el efecto de los aviones del mando costero en las operaciones contra los «U-boats». En septiembre de 1941, el 75 por 100 de las pérdidas de tonelaje se produjeron fuera del alcance normal de los aviones patrulleros «Hudson», «Whitley» y «Wellington» (unas 400 millas), y en octubre no se hundió ningún barco dentro de ese radio, a partir de las bases del mando costero. Para ampliar este alcance se introdujo, durante el verano de 1941, la aportación del portaviones «Audacity» como escolta de convoyes, así como 35 buques modificados «Catapult Aircraft Merchantman» (CAM) que llevaban aviones de caza «Hawker Sea-Hurricane» que podían ser catapultados. Sin embargo, el principal propósito de los cazas era derribar aviones enemigos de reconocimiento y bombardeo: los aparatos se consideraban como material de



U-570 apresado, después de ser averiado por las cargas lanzadas desde un Lockheed "Hudson".

consumo y después de la acción, el piloto podía saltar de ellos si era necesario.

Uno de los acontecimientos relevantes de la guerra antisubmarina fué la rendición de un U-570 a un avión Loockheed Hudson del mando costero, el 27 de agosto de 1941. Después de averiar al «U-boat» con un ataque de cargas de profundidad, el Hudson vigiló al submarino hasta que fué relevado por un Catalina, que permaneció en la escena hasta la llegada de fuerzas de superficie. Después de reparado y puesto en servicio, la marina inglesa lo utilizó con el nombre de «Graph», resultando además una fuente extremadamente valiosa de información sobre las características de los submarinos alemanes.

En la segunda mitad del año 1941, los «U-boats» que cruzaban el golfo de Vizcaya, en su ruta a las bases francesas o en su salida de ellas, empezaron a recibir más atención. Los ataques del mando costero sobre ellos fueron suficientes para forzarlos a permanecer sumergidos durante el día, aumentando así el tiempo necesario para efectuar su servicio. Esto, a su vez, condujo a la iniciación, en diciembre de 1941, de patrullas nocturnas antisubmarinas con aviones dotados de radar. Otro incremento de la eficacia de la lucha aérea antisubmarina se produjo cuando los aviones de largo alcance fueron dotados con radar Mark II. Un escuadrón de nuevos aviones «Consolidated Liberator»—diseñados originalmente para misiones de bombardeo estratégico—, empezaron a realizar una doble misión para el mando costero, a mediados de 1941: a la vez que se alejaban mucho más en misiones de patrulla, proporcionando cobertura aérea a los convoyes que solicitaban protección.

A finales de 1941 empezó a fabricarse en serie una nueva arma antisubmarina para navíos de superficie. El «Hedgehog» era esencialmente un mortero múltiple que lanzaba por delante del buque 24 proyectiles, dotados con espoletas de contacto para producir una explosión anular. Cada proyectil llevaba una carga mucho menor que la normal de 300 libras de las cargas de profundidad; pero el efecto reiterativo del «Hedgehog» aumentó las oportunidades de hundir un «U-boat». Además, como este arma se disparaba con preferencia ante la proa del buque en lugar de esperar a hacerlo por la popa, a medida que el buque pasaba sobre el blanco, se ganaba un importante lapso de tiempo.

Durante 1941, a pesar del incremento triple alcanzado en el promedio de submarinos presentes en el mar, la pérdida de tonelaje fué ligeramente menor a la sufrida durante el año 1940. Las operaciones de los «U-boats» contras los convoyes escoltados iban siendo cada vez menos provechosas. Sin embargo, después de la entrada de los Estados Unidos en la guerra, en diciembre de 1941, los submarinos alemanes se dirigieron hacia las costas americanas en busca de puntos débiles en las defensas aliadas.

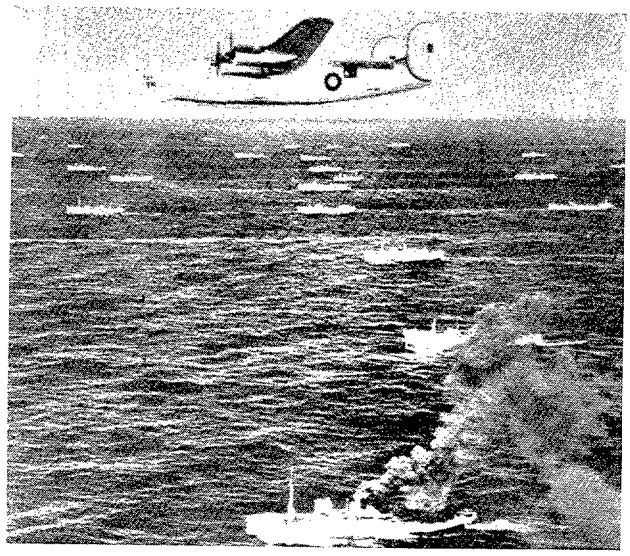
De 1942 a 1943.

Las grandes exigencias de la guerra en el Pacífico, así como la falta de experiencia operativa, contribuyeron a la falta de preparación de los Estados Unidos ante la ofensiva lanzada en escalada por los submarinos alemanes sobre la costa atlántica de América en 1942. Durante este año, las pérdidas mensuales, debidas a los «U-boats», alcanzaron un promedio de más de medio millón de toneladas brutas y se llegó a finales de año sin disponer de un número suficiente de navíos de superficie y aviones de patrulla para comenzar los convoyes de navegación costera. Más tarde, como la combinación de los convoyes y la cobertura aérea pesada redujo la efectividad de los «U-boats» a lo largo de la costa oriental, los submarinos alemanes buscaron otros puntos más vulnerables.

Al iniciarse el año 1942, la situación aérea era muy poco satisfactoria. La marina norteamericana despachó a todos los aviones disponible e incluso a los «blimps» (dirigibles no rígidos, de tamaño reducido), para atacar a los «U-boats» en la costa oriental. Además, los aviones de la fuerza aérea del ejército americano del Primer Mando de Bombardeo, patrullaban y escoltaban a los buques colocados bajo el control operativo de la marina y el servicio Civil Air Patrol (CAP) llevaba a cabo patrullas no armadas de reconocimiento.

No obstante, las perspectivas aéreas no tardaron en mejorar notablemente. En

abril de 1942, cerca de 200 aviones de la marina y del ejército de los Estados Unidos, volaban en patrullas ASW desde los aeródromos situados a lo largo de la costa oriental. A los aviones Lockheed Hudson y Consolidated PBY Catalina pronto se unieron los Lockheed PV-1 Ventura y Martin PBM Mariner. Como al principio de las hostilidades en Europa, los Lockheed Hudson hicieron un buen servicio en los primeros meses del conflicto. El primer hundimiento de un submarino por las fuerzas de los Estados Unidos (el U-656, el 1 de marzo de 1942), se debió a un Hudson del 82 Escuadrón de Patrulla, procedente de Argentina (Newfoundland). Y el primero hundido por la Fuerza Aérea del ejército americano (U-701, el 7 de julio de 1942), también lo consiguió un Hudson.



Consolidated "Liberator" de protección sobre un convoy en el Atlántico Norte.

En junio de 1942 se formo, en el Aeródromo de Langley (Virginia), la Unidad de búsqueda, reconocimiento y ataque en el mar «Seasearch-Attack Development-Unit» (SADU), con una misión combinada: desarrollar las tácticas y técnicas convenientes para el empleo de medios antisubmarinos y realizar el reconocimiento general en el mar. Al SADU fueron destinados 2 B-24 «Liberators» («Dumbos I y II»), que fueron equipados con dos equipos primitivos ingleses de radar microondas, conocidos por DMS 1000 y los primeros indicadores osciloscópicos de posición en el plano situados a bordo de un avión (PPI).

En junio de 1942, el mando costero aumentó la escala de su acción ofensiva en el Golfo de Vizcaya con la introducción de aviones «Wellington», dotados con reflectores de gran potencia Leigh y aparatos de radar «Mark II ASV». Aunque su empleo resultaba muy dificultado por los ecos radar de los barcos pesqueros franceses, estos aviones resultaron extremadamente eficaces para localizar por la noche submarinos navegando en superficie y bombardearlos. A veces, la primera noticia que recibía el submarino de la proximidad del avión se producía cuando era enfocado por éste. Así, pues, los «U-boats» cambiaron su táctica, prefiriendo correr los riesgos de salir a la superficie durante el día que cruzar de noche el golfo. Al mismo tiempo, intentaron contrarrestar los ataques aéreos mediante el empleo de armamento antiaéreo reforzado. Posteriormente se emplearon como interceptadores para proteger a los submarinos, aviones «Junkers», «Ju-88» y «Arado Ar 196», a lo cual el mando costero contestó enviando cazas de gran radio de acción, «Bristol Beaufighter», para interceptar, a su vez, a los interceptadores.

Sin embargo, los alemanes, a principios de 1942, consiguieron capturar en Túnez un aparato de radar «Mark II», y las pruebas subsiguientes confirmaron que las transmisiones de radar de onda métrica eran detectadas fácilmente por un receptor sencillo provisto de antena. Los alemanes emplearon equipo casero de madera, con antenas de cable, hasta que la compañía de aparatos electrónicos parisiense Metox fabricó el detector R-600, primer receptor alemán de localización (GSR).

Otro nuevo equipo utilizado por los submarinos alemanes en la segunda mitad del año 1942, fué el «Pillenwerfer». Las burbujas formadas por unas pastillas que lanzaban al ser atacados por los navíos de superficie, producían falsos blancos para el sonar, dirigidos a confundir a los perseguidores.

En los primeros meses de 1942, las cargas de profundidad y las de los «Hedgehog» se hicieron más mortíferas, rellenándolas con Torpex, un nuevo explosivo que, a igualdad de volumen, era 1,7 veces más potente que el TNT. Hacia mediados de 1942, la Marina americana introdujo el proyector «Mousetrap», ingenio similar al «Hedgehog», pero destinado al uso en buques pequeños antisubmarinos con proyectiles reforzados con cohetes para evitar problemas de retroceso. Otra forma de defensa pasiva contra los «U-boats», introducida en este período, fué la «red de defensa» del Almirantazgo (AND). Los nuevos buques mercantes fueron dotados con estas redes, destinadas a detener los torpedos.

Aunque los navíos de superficie continuaron siendo el principal factor en el hundimiento de submarinos durante 1942, los aviones empezaron a desempeñar un papel relevante en el número de hundimientos, adjudicándose un 25 por 100 del total. Sin embargo, aunque en 1942 se hundieron tantos submarinos alemanes (86), como durante el período 1939 a 1941, el número de hundimientos estaba todavía muy por debajo de lo necesario para contrarrestar totalmente este medio de ataque. Con un promedio de 100 «U-boats» en alta mar, ocho veces superior al que empleó en operaciones en el Atlántico durante el primer año de la guerra, Alemania estaba todavía en una excelente posición para llevar a cabo una intensa campaña submarina. Y con una pérdida de navíos que excedía aún la producción de los astilleros aliados resultaba evidente que, aunque la derrota de los submarinos alemanes no supusiese por sí misma el fin de la guerra, los aliados no podrían alcanzar la victoria sin derrotar primeramente a los «U-boats».

Durante el año 1943 se produjo, al fin, un cambio adverso en la fortuna de los «U-boats», aunque las pérdidas de navíos originadas por ellos fuesen todavía muy grandes al principio del año. Una gran proporción de buques seguían hundiéndose en el «hueco» del Atlántico (la región situada fuera del alcance de la aviación con base en tierra). Así, pues, resultaba de importancia decisiva el contar con aviones antisubmarinos de muy largo alcance (VLR) para cerrar dicho hueco.

En febrero de 1943 llegaron a ser 34 los escuadrones antisubmarinos bajo el mando operativo del mando costero de la RAF, con una fuerza total de 430 aviones. De estos escuadrones, ocho eran de hidros «Sunderland» y cuatro de «Catalinas» (entre los últimos, un escuadrón de la marina americana con base en Islandia). De los aviones con base en tierra sólo había dos escuadrones VLR-Liberator. Los restantes escuadrones ASW eran Liberator de corto alcance, unas cuantas fortalezas volantes y aviones Halifax, Hudson y Wellington. Los Beaufighter se utilizaban como aviones de ataque con torpedos, al propio tiempo que como cazas de largo alcance. Existía una distribución equivalente de aviones de los Estados Unidos y canadienses—incluyendo los Hudson, Catalina, Ventura y Mariner—en el Atlántico Occidental. La armada del aire, en su conjunto, mantuvo libre de submarinos alemanes la mayor parte de las rutas marítimas, pero aún existía una zona amplia en medio del Atlántico sin cobertura aérea eficaz.

Sin embargo, durante 1943 se incrementó el número de aviones VLR ASW, principalmente Consolidated Liberator. Y el propósito de proporcionar cobertura aérea continua en los convoyes transatlánticos se consiguió aún mejor mediante la introducción de portaviones de escolta y otros más pequeños de la clase Merchant Aircraft Carrier (MAC).

El «Bogue», primer portaviones de escolta americano, empezó a operar en marzo, uniéndose a él en seguida el «Core», el «Santee» y el «Card». Los grupos de aparatos correspondientes a estos portaviones de escolta representaron una fuerza formidable de aviones de ataque Grumman Wildcat, Avenger y Douglas Dauntless, actuando conjuntamente con

la protección de destructores. Además de actuar como escoltas de convoyes en el hueco del Atlántico, los grupos embarcados en los portaviones de escolta desempeñaban también misiones de búsqueda y destrucción. En mayo de 1943, estas misiones se concentraron en la zona de las Azores, donde las operaciones de abastecimiento de los submarinos alemanes, por medio de una flota de buques nodrizas (Milch Cows), se había convertido casi en una rutina. A fines de agosto, sólo permanecían en servicio tres buques nodriza, con lo que el servicio de patrulla de los «U-boats» en el Atlántico quedó drásticamente reducido.

La introducción de receptores de búsqueda en los «U-boats» en octubre de 1942 contrarrestó hasta cierto punto el radar aliado de longitud de onda métrica, por lo que la necesidad de radar de microondas (Mark III ASV S-band) que había venido estudiándose durante cierto tiempo se hizo más urgente. Como solución de circunstancias se construyeron apresuradamente en los laboratorios de los Estados Unidos algunos DMS-1000, que en seguida entraron en servicio en las unidades inglesas. A finales de 1942 comenzó a utilizarse por la marina americana el radar «AN/APS2(ASG) S-band», y en el ejército, su equivalente, el SCR-517.

En febrero de 1943, los aviones aliados dotados con radar de microondas (10 cm.) habían vuelto a convertir el paso por el Golfo de Vizcaya en una empresa peligrosa para los submarinos alemanes. Los receptores de búsqueda, a bordo de los «U-boats», no podían detectar el nuevo radar. Los alemanes estaban desconcertados y no podían explicarse la creciente exactitud en la localización y ataque sobre los «U-boats». Se descartó la posibilidad de que los aliados estuviesen utilizando sistema radar de microondas, porque los experimentos alemanes, efectuados con anterioridad a la guerra en Pelzerhaken (Golfo de Lubeck), habían demostrado que las longitudes superiores de onda eran mucho más rentables, desde el punto de vista de calidad y peso, pues esta última condición hacía prohibitiva la instalación de aparatos radar de microondas en los aviones. No sabían que la invención inglesa del magnetrón de cavidades en derivación en 1940 y su posterior perfeccionamiento habían superado estas desventajas. Después de seguir varias orientaciones que no dieron resultado, los alemanes descubrieron que su Metox GSR emitía una fuerte radiación que podía recibirse a muchas millas de distancia. Creyendo erróneamente que los aliados se habían dado cuenta de ello, los alemanes desarrollaron entonces nuevos receptores pasivos, entre ellos el Bug, el Wanze G-1, el Grandin, el Borkum y, más tarde, los primeros Naxos, todos sin capacidad de búsqueda del radar de microondas.

Ya era agosto de 1943 cuando se supo la verdad. Un equipo de radar muy deteriorado se había capturado procedente de un bombardero inglés estrellado en Rotterdam en el invierno de 1942. Conocido por los alemanes como «Rotterdam Device», no consiguió reconstruirse con éxito para revelar sus secretos hasta que se obtuvieron en otro bombardero también estrellado las partes que faltaban. Así que hasta fines de 1943 no pudieron aplicarse las lecciones aprendidas de su estudio e instalarse receptores perfeccionados de búsqueda de radar de microondas. Para entonces, las pérdidas de los submarinos alemanes eran enormes.

En octubre de 1943, los ingleses obtuvieron autorización de Portugal para establecer bases aéreas en las Islas Azores, lo que se hizo inmediatamente. Esta circunstancia, juntamente con la disponibilidad del VLR y los aviones transportados en el portaviones permitieron a las defensas de convoyes llevar a cabo su misión incluso en medio del océano. En su consecuencia, los «U-boats» nunca estaban libres de un ataque aéreo en ninguna parte del Atlántico. Además, se logró un alto grado de cooperación entre las fuerzas aéreas y las de superficie. Los aviones patrullaban por los alrededores de los convoyes, mientras que los grupos de escoltas de superficie actuaban conjuntamente con el mando costero en las zonas de paso del Golfo de Vizcaya, especialmente cuando grandes grupos de submarinos alemanes salidos a la superficie llegaban a desarrollar un gran fuego antiaéreo.

Hacia finales de 1943, los «U-boats» intentaron recuperarse empleando el torpedo buscador acústico dirigido eléctricamente (Gnat o T-5). La velocidad del T-5 era de unos 25 nudos; su alcance, de unas 6.000 yardas, y el radio de su atracción al blanco, de unas 500 yardas. También se introdujo una bomba volante, controlada por radio y propulsada a reacción, para contrarrestar a los grupos de escolta en el Golfo de Vizcaya. Al principio, el torpedo acústico tuvo éxito, pero los prometedores resultados iniciales no se mantuvieron. Los aliados había previsto su desarrollo e inmediatamente introdujeron un nuevo ingenio productor de ruidos y remolcado por los buques, el «US FXR» y «British Foxer», que ayudó grandemente a anular la nueva amenaza, desviando a los torpedos acústicos de sus objetivos previstos mediante falsos blancos.

En el año 1943 se hundieron un total de 237 submarinos alemanes, y por primera vez, este resultado se debió más a la intervención de la aviación que a la de los navíos de superficie, aunque éstos sobrepasaron sus marcas anteriores. El HF/DF transportado en los buques se utilizó con éxito creciente, pero los «U-boats» no supieron apreciarlo y no aplicaban restricciones en las comunicaciones HF una vez que un «U-boat» hacía contacto con un convoy. Los ataques del «Hedgehod» resultaban ahora más decisivos y se contaba con dos perfeccionamientos sonar: un pequeño proyector sonar de alta frecuencia (el dispositivo Q) ajustado al proyecto principal de sonar que, con una inclinación de 15 grados, ayudaba a mantener contacto a distancias más cortas con los submarinos alemanes, aunque éstos se hallasen en aguas muy profundas; la sonoboya radio, irrecuperable, también se perfeccionó durante este período para permitir mantener el contacto con un submarino sumergido. Así, a finales de 1943, se produjo un cambio fundamental en la práctica de los «U-boats». Estos se vieron obligados a adoptar un sistema que favoreciese su supervivencia, aunque disminuyese la eficacia de su empleo contra la navegación. Los submarinos permanecían completamente sumergidos durante el día para evitar las patrullas aéreas aliadas y salían a la superficie solamente de noche para cargar las baterías y perseguir y atacar cualquier convoy que se encontrase a su alcance. Hasta cierto punto, la consiguiente falta de movilidad de los «U-boats» la compensaron los alemanes mediante el empleo de aviones de reconocimiento de largo alcance para localizar los convoyes. A pesar de existir durante 1943 un promedio de unos 100 submarinos alemanes por mes en el Atlántico, las pérdidas de tonelajes mensuales descendieron desde medio millón de toneladas brutas en 1942 hasta unas 100.000 toneladas en el último mes de 1943.

De 1944 a 1945.

Durante el año 1944 continuó la superioridad de los aliados sobre los submarinos alemanes. El promedio de los «U-boats» que operaban en el Atlántico descendió a unos 50 y las pérdidas de barcos permanecieron a un nivel bajo. La cifra de «U-boats» hundidos, 261, excedió incluso a la alcanzada en 1943, continuando manteniéndose en el número de hundimientos una ligera superioridad de los aviones con respecto a los logrados por los navíos de superficie.

En febrero de 1944 se consiguió el primer hundimiento de un «U-boat» como resultado de una detección magnética desde el aire, mediante el sistema Magnetic Airborne Detection (MAD), designación que fué luego cambiada por la de Magnetic Anomaly Detection. Los buques aliados que operaban en las aguas relativamente profundas del estrecho de Gibraltar se enfrentaban con malas condiciones para la aplicación del sonar y eran incapaces de localizar submarinos alemanes que cruzaban en inmersión dicho estrecho. Sin embargo, las condiciones resultaban ideales para el empleo del MAD y los hidroaviones «Catalina» de la marina americana, que estaban dotados con este sistema, empezaron a patrullar el estrecho en enero de 1944, con el resultado de un hundimiento seguro y otro probable en los dos meses siguientes.

Los grupos del portaviones de escolta continuaron manteniendo su eficacia en el centro del Atlántico como en la última

parte de 1943 y contribuyeron grandemente a los hundimientos de submarinos alemanes durante 1944. En marzo se utilizaron sonoboyas por el grupo táctico USS Block Island para hundir dos «U-boats», cerca de las islas de Cabo Verde. Durante el mismo mes, aviones del buques inglés «Chaser» utilizaron cohetes en el hundimiento de tres submarinos más.

La aplicación del radar continuó jugando un papel relevante en la batalla del Atlántico durante 1944. La introducción por los alemanes del receptor de búsqueda Naxos II había reducido el número de avistamientos y ataques a los «U-boats». Sin embargo, el sistema Naxos no era muy eficaz, por lo que se enviaron al mar varios «U-boats» equipados especialmente para investigar todos los tipos de los radares aliados, con el fin de buscar una solución mejor. Uno de estos submarinos se perdió en febrero y el otro se hundió en abril. Estas pérdidas retrasaron, sin duda, las contramedidas radar alemanas. Para producir falsos ecos radar, se introdujo un sistema de radar de señuelo, pero resultó ineficaz. También se realizaron varios trabajos para recubrir de goma los «U-boats», de modo que desviasen o absorbiesen los ecos radar. Los alemanes continuaron también experimentando con faros y receptores infrarrojos y dieron los pasos convenientes para impedir la detección de los «U-boats» por el supuesto equipo infrarrojo de los aliados. Por primera vez, los submarinos alemanes empezaron a apreciar el peligro del sistema HF/DF de los barcos aliados, como resultado de una investigación llevada a cabo por un «U-boat» especialmente equipado, imponiéndose ciertas contramedidas, incluídas la restricción del número y longitud de los mensajes y el cambio constante de frecuencias.

Sin embargo, el perfeccionamiento más revolucionario de los «U-boats» durante este período fué la introducción del Snorkel (en alemán, «Schnorchel»), que esencialmente consiste en un mástil extensible —formando una especie de trompa respiratoria—y un sistema de expulsión diesel. Cuando el mástil estaba izado quedaban unas cuantas pulgadas por debajo del periscopio también extendido. El Snorkel permitía así al «U-boat» viajar utilizando impulsión diesel a una profundidad que permitía la visión al periscopio, y una velocidad de 6 nudos, cargando las baterías sin necesidad de emerger a la superficie. Esta no fué la primera aplicación de este equipo; algunos de los submarinos holandeses de la anteguerra habían sido dotados con ingenios semejantes y dos de ellos fueron capturados por los alemanes en 1940. En febrero de 1944 se dotó con Snorkel a los primeros «U-boats», pero llegó junio antes de que sus efectos resultasen evidentes.

Los aliados introdujeron varios perfeccionamientos ASW que entraron en servicio en los primeros meses de 1944. Los ingleses aportaron el «Squid», mortero de tres cañones que se disparaba automáticamente desde el registro de alcance del «Asdic», estando destinado a lanzar bombas por delante del buque que realizaba el ataque. Generalmente, se empleaban dos morteros, en cuyo caso se adoptaba una disposición equilateral con dos lanzadores de profundidad. Cada bomba se asemejaba a la carga normal de profundidad en peso y en efecto explosivo, pero tenía incorporado un detonador que se ajustaba automáticamente a la profundidad deseada, por medio de un nuevo predictor de profundidad de tipo 147B «Asdic». Aunque diseñado principalmente para utilizarse con «Squid», el tipo 147B podía utilizarse también en ataques de cargas de profundidad y «Hedgehog». La marina americana introdujo el indicador de desviación Bearing Deviation Indicator (BDI) que permitía fijar con gran rapidez y exactitud los rumbos del blanco emisor de ecos. La carga de profundidad americana Mark 8 estaba dotada con un detonador magnético de proximidad y el Mak 9 estaba encerrado en una caja de acero y preparado para incrementar el porcentaje de hundimientos, reduciendo el tiempo ciego y el efecto de las maniobras de los submarinos. A fines de la guerra, la nueva carga de profundidad de hundimiento rápido, «Influence», se destinó a hacer fuego en el punto más

próximo de aproximación a un «U-boat», fijando automáticamente el cambio de frecuencia entre una señal supersónica emitida por la carga de profundidad y la señal reflejada.

Después de la invasión aliada del continente, en junio de 1944, y la consiguiente pérdida de las bases de submarinos en el Golfo de Vizcaya durante ese mismo año, la mayor parte de las actividades de los submarinos alemanes se concentraron en las aguas que rodeaban a Inglaterra. El Mando Costero, que ahora contaba con un millar de aviones, pudo concentrar sus fuerzas contra los «U-boats», aunque el uso creciente de los «Snorkels» disminuyó grandemente los efectos de esta ventaja numérica. Pero, por otra parte, el empleo del «Snorkel» también reducía grandemente la potencia ofensiva de los «U-boats», ya que mientras el submarino mantenía velocidad de inmersión a la profundidad que le permitía el uso del periscopio, velocidad que había subido desde 2 ó 3 nudos a unos 6, su movilidad, comparada con la alcanzada en las operaciones de superficie, se veía notablemente reducida.

El hundimiento de «U-boats» por aviones continuó hasta el fin de la guerra. La búsqueda de aquellos medios visuales —ya que el humo expelido o la estela acompañaba algunas veces la presencia del «Snorkel»—resultó relativamente más productiva que la búsqueda por radar. El «Snorkel» estaba cubierto con una capa antirradar de carácter similar a la goma, que reducía eficazmente los contactos de las microondas del radar, estando, además, muchos de éstos colocados dentro de la zona de «vuelta del mar» o reflexión sobre las olas (sea-return) de los equipos radar aliados, donde aquellos contactos podrían pasar inadvertidos. Algunas modificaciones, tales como el circuito de constante de tiempo rápido Fast Time Constant (FTC), se agregaron a los equipos radar de los aliados para actuar como discriminadores contra la maniobra de «sea-return» (eco parásito por reflexión sobre las olas o ecos del mar), haciendo así más fácil distinguir el eco del «Snorkel». Para mejor localizar y diferenciar los blancos reducidos se reseñaron nuevos equipos radar de gran potencia, rayos estrechos y pulso corto, tales como el AN/APS-3 y el AN/APS-15, que operaban en la banda X (3 cm.). Sin embargo, el enemigo ya había aprendido los efectos de dichos equipos—a principios de 1944 por medio de un radar de banda X procedente de un avión siniestrado, equipado con un aparato de bombardeo a ciegas H2X—, perfeccionándolo e incluso empleándolo operativamente antes de que los aliados lo aplicasen a la búsqueda de submarinos. Los aviones y navíos de superficie emplearon sonoboyas cada vez con más frecuencia, hacia el término de la guerra; también las sonoboyas direccionales alcanzaron una etapa avanzada de desarrollo, pero no llegaron a usarse operativamente.

Otro equipo técnico conseguido por los alemanes hacia el fin de la guerra fué un nuevo tipo de dirección (LUT) que permitió ajustar por anticipado la velocidad y la dirección de un torpedo zigzagueante. También tenían en ensayo un nuevo tipo de torpedo, el Geier, que emitía señales supersónicas y se dirigía automáticamente hacia los ecos reflejados por el blanco («homing»). Como contramedida al uso aliado del HF/DF, se desarrolló un método de comunicación de ultra alta-velocidad: los mensajes se registraban previamente en cinta magnética que después se hacía girar a gran velocidad al ser transmitido.

Finalmente, las victorias aliadas en tierra privaron a los submarinos alemanes de sus bases e instalaciones costeras. Sin embargo, los «U-boats» continuaron realizando operaciones, aunque sufriendo graves pérdidas. Su oportunidad para recuperar el dominio del mar se basaba en el desarrollo o perfeccionamiento de nuevos «U-boats» con velocidad de inmersión muy elevada, pero, debido a las dificultades de fabricación y al colapso general alemán, ninguno de estos submarinos consiguió actuar contra los aliados. Cuando llegó el momento de su rendición, en mayo de 1945, los submarinos alemanes se encontraban prácticamente inmovilizados, pero no derrotados.

Bibliografía

REVISTAS

ESPAÑA

Africa, núm. 330, junio de 1969.—Conflicto en el Paraíso terrenal.—Iraq e Irán se disputan Shalt-al-Arab.—El Pakistán, como potencia musulmana y como factor mundial.—Catorce países africanos condenan la presencia de Suráfrica en Namibia. — El orientalista granadino don Antonio Almagro Cárdenas. — Vida hispanoafricana.—Desfile de la Victoria.—Crónica de Ceuta.—Crónica de Melilla. Ifni. Se ratifica en Rabat la retrocesión de Ifni a Marruecos.—Sahara.—Recorrido del gobernador general por los pueblos del interior de la provincia.—Información africana.—El rey Hassan II insiste en su convocatoria de Conferencia islámica.—Sorpresa en Jartum.—Referendum rhodesiano y nueva Constitución republicana.—El proceso de Conakry.—Guinea Ecuatorial.—Firma de un convenio comercial con España. — La «Settimana maghribina» de Cagliari.—Golpe de Estado en el Sudán. Del rapto de Tshombe.—Mundo Islámico.— El Líbano, entre tres crisis.— Las condiciones de la paz en Oriente Medio. Rusia tiene ahora en el Mediterráneo tantos buques de guerra como Norteamérica. Noticiario económico.—La Feria Internacional de Casablanca.—Los «venun» político del Magreb no obstaculizan ya el camino de la integración económica.—Publicaciones.—Noticiario.—Legislación.

Avión, núm. 279, mayo de 1969.—Barcelona y su aeropuerto.—Canadá, 1969. XXX años de Aviación española.—Aeromodelismo.—B. O. del RACE.—CASA.

Electrónica y Física Aplicada, octubre-diciembre de 1969. — Investigaciones y desarrollo económico.—Necesidad de una organización y planificación del esfuerzo nacional.— Resúmenes.— Influencia en la temperatura en la relajación de ferio eléctricos en conmutación.—Difusión de antimonio de germanio con altas concentraciones superficiales.—Investigación sistemática de las corrientes oceánicas superficiales en el litoral Mediterráneo español. Resultados suministrados por la duodécima y última serie de lanzamientos de flotadores.—Interacción entre ondas electromagnéticas y plasma.—Confinamiento de plasmas gaseosos: bobina de campo magnético uniforme. — Proyecto de dos filtros paso alto: 500 MHz. y 1.000 MHz.—Electrónica Militar.—Desarrollos en electrónica militar de potencias occidentales. Metrología: Laboratorio de metrología de nuestro centro. — Terminología. — Mundo científico y tecnológico.—Actividades del Centro.—Libros.— Noticiario.— Novedades técnicas.—Didáctica de la Física.

Energía Nuclear, marzo-abril de 1969.—Editorial. — Informática, automatización y computadores. — Problemas relativos a la separación isotópica del uranio.—Estructura de protones y neutrones.—Composición de las aguas naturales y límites de salinidad del agua dulce.—Riesgo nuclear y responsabilidad civil.

Ejército, núm. 352, mayo de 1969.—La defensa operativa del territorio.—Política personal.—Artillería cohete.—El misil en la lucha C.C.—Sistema de ascensos en el Ejército. — El carro de combate «Leopard».—Heráldica de la GS. US.—El Japón.—Información e ideas y reflexiones.— España, la apestada.— La tenaz expansión rusa hacia Occidente. — La O. T. A. N., evolución y futuro de una alianza. — Terminología, denominación y catalogación de la cartuchería metálica.

Ejército, junio 1969.—Organización y despliegue de los puestos de mando de las grandes Unidades elementales.—Sucedió en el Puerto de las Perlas.—Notas sobre el estado actual de la guerra de los misiles.—Nuevos sistemas.—Pakistán, otro país asiático en ebullición.—Granadas de mano.—Sistemas de funcionamiento. ¿Dos o tres llamamientos?—El Gobierno Militar de Cáceres, monumento de interés artístico.—La Artillería en la conquista de Méjico. — La Alhambra como fortaleza militar.—Información e ideas y reflexiones.—Desarrollo de la actividad española.

Flaps, núm. 111.—Actualidad gráfica.—Astronáutica.— El programa «Apollo».—Satélites para la O. T. A. N.—Satélites europeos.—Nuevos cohetes.—Satélites meteorológicos.—Exploración del planeta Mercurio.—«Flaps» visita «Ogma».—El nuevo Garrett Tse-36-1.—Motores Rolls-Royce.—La HFB y su acción 320 Hansa Jet.—SZD-30 «Pirat». — Aeromodelismo. — Los proporcionales.— Persianito.— Adam II.—Album de fichas.—Biblioteca Aeronáutica.

Revista General de Marina, junio de 1969.—Los últimos descubridores.—Memorial lingüístico. — Pensando en relaciones públicas.—La catalogación del material.—El hombre y la milicia.—El desgaste y la selectividad del personal.—Cuando se hunden los submarinos.—El oficial de enlace.—Variaciones que experimenta la fórmula leucocitaria en los submarinistas.—Perspectivas del porvenir en la Marina.—Nota internacional.—El Paneuropeísmo y la URSS.—Historias de la mar.—«In Memoriam».—Miscelánea.—Informaciones diversas.—Imposición de condecoraciones en el Ministerio de Marina.—Noticiario.—Libros y Revistas.

Revista Aeronáutica, Astronáutica, Missilística, enero de 1969.—Indice.—Premios de colaboración 1969.—Los primeros hombres alrededor de la Luna.—Apuntes para la evolución organizativa de las Fuerzas Aéreas.—Posibilidades y límites de empleo de sendas luminosas de aproximación en curva.—La diferencia tecnológica europea-norteamericana, y la política de desarrollo de la Aeronáutica Militar.—Dirigibles italianos en la primera guerra mundial.—Aeronáutica Militar: El nuevo STOL italiano AM-3.—Será cuadruplicada la capacidad de transporte aéreo de la USAF.—Noticias. — Astronautica - Missilística: La sonda «Zond 6» en órbita alrededor de la Luna. — ¿Hay vida en Venus?. — Envío por correo del «Sidewinder» robado el pasado año en Alemania.—Las algas en la alimentación espacial.—Noticias.—Aviación Civil: Vísperas de grandes transformaciones en la aviación comercial.—Una nueva familia de aviones comerciales: los DC.8 «Super Sixty».—Cambio de horizonte: Opiniones. Actualidad. Notas técnicas y científicas.—Varios: Constitución del grupo de condecorados con la Medalla de Oro al Valor Aeronáutico.—Reunión de los Oficiales del Curso.—«Aquila».—Reseña internacional.—Ad Lunam: Divagaciones casi heréticas.—Pronosticadores del futuro: los escritores de ciencia ficción.—La A. I. C. A. (Asociación Italiana Cultural Aeronáutica).—Nueve Unidades Aéreas condecoradas al Valor Militar.—24.º Grupo C. T.—61.º Grupo O. A.—Bibliografía.

Rivista Aeronautica, Astronautica, Missilística, febrero de 1969.—Indice.—Premios de colaboración 1969.—Los primeros hombres alrededor de la Luna.—Con el experimento del «Apolo 8» da inicio la explotación de nuestro satélite.—La evolución de la doctrina de Guerra Aérea.—Una vida al servicio de la nación: Próspero Frevi, pionero del paracaidismo italiano.— Estrategia indirecta.— Aeronáutica Militar.—Problemas de Aeronáutica Militar de la China comunista.—Noticias.—Astronáutica Missilística: Actividades espaciales soviéticas. — Noticias. — Aviación Civil.—El Tupolev Tu-144 abre la era del supersónico civil.—Europa en el mercado de aviones comerciales de pequeño y medio radio.—Noticias.—Cambio de horizonte.—Opiniones.— Actualidad.— Notas técnicas y científicas.—Varios.—Notas sobre una planificación NATO en el Mediterráneo.—Reseña internacional.—Inauguración del año académico 1969 en la Academia Aeronáutica. — Los efectos de la nieve y del lodo en el despegue de aviones. — Unidades aéreas condecoradas al valor militar: 71.º Grupo O. A.—73.º Grupo O. A.—Bibliografía.

SPIC, núm. 36, junio de 1969.—COTAL, integración turística. — Historia de Aeroflot.—Ficha técnica «Fokker F-27» «Un negocio muy poco turístico».—Salón de la Aeronáutica y del Espacio.—Colombia (Nueva Granada). — Primer polizón transatlántico.—Otras secciones: Iberoamérica al vuelo. Información marítima. Actualidad turística. Anotaciones. Hostelería. News. Sobre raíles. Humor.

INGLATERRA

The Aeronautical Journal, mayo de 1969. El Presidente, 1969-1970.—Avisos.—Ramas.—Sección de graduados y estudiantes. Mirando al futuro en la Aeronáutica: Aeropuertos y transporte aéreo; crecimiento y transformación. — Comprobación de las molestias ocasionadas por el ruido de los aviones.—¿Qué seguirá al «Concorde» y al «Airbús»?—Correspondencia.—Notas técnicas.—La Biblioteca.—Memorias suplementarias: «Vigilant», arma antitanque portátil para la infantería.—El misil aire-aire «Matra 530». — Disposiciones sobre certificados de aeronavegabilidad.—Desarrollo de la dirección.

ESTADOS UNIDOS

SPIC, núm. 35, mayo de 1969.—Editorial: «Y consulte a su Agente de Viajes». «Nuevas versiones de reactores clásicos» (II).—«El Lockeed L-1011».—50 aniversario de I. A. T. A.—¿Riesgos del tráfico aéreo?—Del jardín de las Hespérides a la Isla de San Borodón.—Barbados—Playground del Caribe.—Finaliza el primer período de pruebas del «Concorde 001».—Otras secciones: Hostelería, Ferias y Congresos.—Actualidad Turística.—Anotaciones. Alquiler de coches News. Información marítima. Sobre raíles. Humor.